pp. 260.

A° 317

OHS I B 18 a

I. B. a 16

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke
Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I B
B Nr. 18 a

Anfangsgründe
der
Bergwerkskunde.

Von

Franz von Paula Schrank

der Gottesgelahrtheit und Weltweisheit Doktor, kurpfalzbaierschen wirklichen geistlichen Rathe, Professor der Landwirthschaft, ökonomischen Botanik, Forstwissenschaft, und Bergwerkskunde an der Universität zu Ingolstadt, mehrerer Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitgliede.

Ingolstadt,

bey Johann Wilhelm Krüll, akadem. Buchhändler.

1793.

BIBLIOTHEK
DER K. B. GENERAL-
BERGW: U. SALINEN
ADMINISTR.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Man wundert sich vielleicht meinen Namen vor einem Buche zu erblicken, das man von mir niemal erwartet hätte. Bekannt als Zoologe, als Botanist, zum Theile auch, wenigstens durch meine Stelle, als Oekonom, hatte ich mir bisher das Recht erworben, auf dem Reichstage der Gelehrten meine Stimme zu geben; aber als Bergmann war ich noch nicht bekannt, und vor Kurzem mir selber nicht.

Ich hatte gleichwohl mächtige Gebirge gesehen, zum Theile bereiset, hatte einige Bergwerke befahren, und ließ mir seit mehrern Jahren die Gebirgskunde meine Lieblingsbeschäftigung seyn. Meine Lebensart, meine Gesundheit, mein Beruf, und meine anderweitigen Beschäftigungen erlaubten mir nicht für dieses Fach, und noch weniger im Bergwesen selbst mehrere eigene Erfahrungen zu sammeln; aber die gesammelten waren doch hinlänglich, daß ich alles, was ich über diese Fächer las, richtig verstehen

stehen konnte; ein langer und vertrauter Umgang mit den Hilfswissenschaften der Bergwerkskunde sezte mich sogar in den Stand das Gelesene zu beurtheilen, und die entgegengesezten Meynungen und Behauptungen abzuwägen.

Aber das waren nur Erweiterungen meiner eigenen Kenntnisse, und ich war weit entfernet zu glauben, daß sie weitläuftig genug wären, um andere in den wichtigen Gegenständen des Bergwesens unterrichten zu können, als ich im Anfange des vorigen akademischen Jahrganges (vom J. 1791 auf 1792) die Veranlassung erhielt es zu wagen. Der Kurfürst hatte ganz neulich drey Stipendien an der Universität für solche Studirende gestiftet, welche sich auf die Kammeralwissenschaften mit vorzüglichem Fleiße verlegen würden; noch wurden aber ausser der Finanzwissenschaft, und der Landwirthschaft keine andern Kammeralwissenschaften auf besondern Kathedern gelehret; ich übernahm es alsogleich die Forstwissenschaft vorzutragen, und, da einige Studirende den Wunsch äusserten, ein bergmännisches Collegium zu hören, wagte ichs auch, ihnen dasselbe unentgeldlich, wie alle Vorlesungen an der hiesigen Universität gehalten werden, zu lesen. Ich wußte wohl, was, und wie viel mir fehlte; aber der Kurfürst hatte mich eben durch Verbesserung meiner Besoldung in den Stand gesezt, mir die nöthigen, zum Theile kostbaren, Hilfsmittel beyzuschaffen, und der

öffentliche Vortrag, bey welchem ich gewohnt bin alles möglichst deutlich zu erklären, schien mir das dienlichste Mittel meine eigenen Schwächen zu entdecken.

Ich las über die Anleitung zur Bergbauwissenschaft des Hrn. Hofgerichtsrathes und Professors Nau, welches wirklich das bequemste Vorlesebuch über die sämmtlichen Bergwerkswissenschaften für Universitäten ist. Und dennoch schrieb ich mir ein anderes? Ja! aber nicht, weil ich hoffte ein besseres, sondern meines zu schreiben. Kein Mensch ist in seinem Studiren freyer als ich; mit unverwendetem Auge nach der Wahrheit, oder dem, was ich für Wahrheit halte, gerichtet, hält mich weder Ansehen der Person, noch die zärtlichste Freundschaft ab, nur nach dem von mir erkannten Wahren hinzustreben. In der wichtigen Lehre von den Gebirgen war Hr. Nau einer Schule gefolget, deren Vorsteher ich schon lange meine unbegränzte Hochachtung geschenkt hatte, aber nie konnte sein Ansehen meinen unbedingten Beyfall erzwingen, und allmählig wich ich mehr und mehr von seinen Meynungen, besonders in der Gebirgslehre ab.

Ich wollte in diesem wichtigen Theile der Bergwerkswissenschaft, wie ich überhaupt zu thun gewohnt bin, gerne meinen eigenen Gang gehen, wollte nicht alle Augenblicke mit meinem Freunde im Widerspruche seyn, und fand es bequem, auch

in

in den übrigen Theilen dem Ideengange zu folgen, den ich mir über die Bergbaukunde eigen gemacht habe. Dieß bewog mich mir meinen eigenen Leitfaden vorzuzeichnen. Findet man diese Gründe nicht wichtig genug, so sind es doch die wahren.

Gleichwohl gieng ich auch in der Gebirgslehre nicht ohne Führer. Ich habe mir aus den vielen vorzüglich zween gewählt, die Herren von Fichtel und von Beroldingen. Ob ich überall Beyfall finden werde? Gewiß nicht allgemeinen; aber, ich wiederhole es, ich frage nie, welche Meynungen Sitte seyen, sondern wo Wahrheit sey. Ueber die heut zu Tage bestrittenen vulkanischen Gebirgsarten dachte ich doch sonst selber völlig von meiner heutigen Ueberzeugung verschieden, zweifelte später, und ward endlich durch die wichtigen Gründe der Herren von Dolomieu und von Beroldingen von ihrer Vulkanität völlig überzeugt. Man wird, ich gestehe es, bey der Aufzählung der vulkanischen Gebirgsarten hier und da mir zum Vorwurfe machen, daß die Gattungen und Arten nicht scharf genug begränzet seyen; allein ich antworte mit Dolomieu *): „Es ist äusserst schwer die Producte des Mineralreichs systematisch zu ordnen; man muß Abtheilungen machen, wo die Natur keine gemacht hat: man muß Producte trennen, die einen natürli-

*) Ponza 87.

lichen Zusammenhang haben, und ausserdem giebt es vielleicht nicht zween Steinblöcke in der Natur, die sich vollkommen gleichen.“ Hier, wo alles Gemenge oder zufällige Mischung ist, kann der Naturforscher das nicht leisten, was er in den organischen Reichen, wo die Formen, wo selbst die chemischen Mischungen bestimmt und unwandelbar sind, mit einigem Glücke thut; und gleichwohl, wie unsicher ist selbst hier der Tritt des systematischen Wanderers!

In der Lehre vom Grubenbaue und von den Arbeiten, die davon abhangen, habe ich vorzüglich den Vorschriften des berühmten Traugott *Delius* folgen zu müssen geglaubt, weil es einleuchtend ist, daß, im Ganzen genommen, wenige Bergwerke so musterhaft getrieben werden, als die in den österreichischen Erbstaaten, besonders aber die zu Schemniz. Dennoch wird man finden, daß ich überall her das Nöthige und Vortheilhafte gesammelt, alles, was ich irgendwo gutes fand, benüzet, und zuweilen auch hier meine eigene Meynung gesagt habe. Mit einem Worte: ich habe nicht büchermacherisch zusammengetragen, sondern gesucht, mit vielem Fleisse und mit Kritik ein geordnetes Ganzes zu sammeln. Nirgends habe ich, wider die Gewohnheit unserer Zeiten, ein Buch angeführet, das ich nicht gelesen hätte; aber viele habe ich

gar

gar nicht angeführet, die ich doch gelesen hatte, weil ich es nicht für nothwendig hielt.

Gerne hätte ich am Ende noch eine Abhandlung angehänget über die Salzgewinnung, und eine andere über den Steinkohlenbau; aber ich fühlte, daß das Buch für einen zehnmonatlichen Vortrag zu groß würde; vielleicht theile ich einstens meine bergmännischen Vorlesungen in zween Jahrgänge ein, da dann obige Abhandlungen nebst einigen andern ähnlichen die Vorlesungen im zweyten Jahrgange ausmachen könnten.

Ingolstadt den 12. August 1793.

Ein=

Einleitung.

Encyklopädie des Bergbaues.

§. 1.

Die Bergwerkskunde giebt Anleitung die brauchbaren Foßilien aufzufinden, auf die vortheilhafteste Art zu gewinnen, zu reinigen, und in denjenigen Stand herzustellen, in welchem sie geschickt sind den unmittelbaren Stoff des Künstlers abzugeben.

§. 2.

Diese Anleitung ist entweder theoretisch, oder praktisch. Die leztere erhält man an Ort und Stelle, wenn man darauf Acht hat, wie sich in vorkommenden Fällen diejenigen benehmen, die sich seit langer Zeit mit den Gegenständen des Bergbaues beschäftigen, und sich eine Fertigkeit verschafft, das Gleiche zu thun. Die erstere kann man überall, sowohl aus

Büchern, als durch mündlichen Vortrag erhalten: denn sie beruhet bloß in einer systematischen Verbindung der benöthigten Kenntnisse, die aus, für den Schüler, fremder Erfahrung hergeleitet, und auf sichere Grundsäze zurück geführet werden.

§. 3.

Jede dieser beyden Methoden die Bergbaukunst zu erlernen ist, für sich allein, unvollkommen und unzureichend. Es ist keine Theorie möglich, wenn nicht Erfahrung vorausgegangen, und nur furchtsam darf man ihr trauen, ehe sie durch wiederholte Erfahrungen gerechtfertiget worden. Hingegen pflanzt blosse Praktik mit den hergebrachten Gewohnheiten auch alle eingeschlichenen Fehler fort, vermehrt sie wohl gar, und giebt keine Anleitung zu möglichen Verbesserungen, keine Hilfe bey unerwarteten und nie gesehenen Fällen. Man muß daher beyde Methoden miteinander verbinden.

1) Die Praktik der höhern Bergbeamten, wenn sie anders Leute vom Kopf sind, ist selten ohne alle Theorie; aber diese Theorie kann nicht anders als sehr mangelhaft seyn, wenn ihnen die nöthigen Hilfswissenschaften fehlen.

2) Eine richtige Theorie kann nie fehlen; aber eine Theorie kann sich auf falsche Prämissen gründen, man kann auch richtige Grundsäze unrecht anwenden; aber in beyden Fällen liegt der Fehler nicht in der Theorie, sondern im Theoretiker. Gedruckte Projekte sind keine Theorie.

3) Am

3) Am vortheilhaftesten ist es ohne Zweifel, wenn man Theorie und Praktik, so viel möglich, gleichzeitig verbindet. Die eine wird durch die andere erläutert, bewähret, und tiefer dem Gedächtnisse eingedrückt: Denn

Segnius irritant animos demissa per aures,
Quam quae sunt oculis subjecta fidelibus a).

Dieß ist auf Universitäten niemal möglich; und der Praktikant an den Bergwerken, die keine Bergakademien haben, nimmt entweder alles, was er sieht, für baare gangbare Münze an, oder wenn er sich durch Lesung guter Bücher über die Gegenstände, die er unter Händen hat, aufzuklären sucht, so fühlt er den Mangel aller nöthigen Vorkenntnisse zu stark, verzweifelt, wirft das Buch von sich, und arbeitet, wie er es herkommlich findet. Ich betrachte demnach den bergmännischen Unterricht auf Universitäten bloß als einen ausgestreuten Saamen, der erst nach einiger Zeit keimen, wachsen, und Frucht bringen wird. Frühezeitig wird der Jüngling mit seinen literärischen Bedürfnissen bekannt, hat eben an der Stelle, wo er sie kennen lernt, die bequemste Gelegenheit sie zureichend zu befriedigen, um das Lehrgebäude, dazu er an der Universität mit Hilfe seiner Lehrer die Grundsteine gelegt hat, vor Ort, und an der Hand der Praktik, selbst zu vollenden.

4) Man hat zwar, seit die Bergwerkskunde eine Wissenschaft ist, in derselben weit weniger gekannegiessert als in der Oekonomie: die Wissenschaft ist zu schwer, und, glücklicher Weise, im Allgemeinen

a) *Horat.* de arte poetica.

zu unbekannt; aber warnen muß ich doch jeden, prächtigen Vorschlägen, wären sie auch mit einer scheinbaren Theorie aufgestuzt, nicht zu trauen, sondern sie sorgfältig nach richtigen und erwiesenen Grundsäzen zu prüfen; dieß gilt sogar, wenn auch die Theorie mit Mathematik unterstüzet würde: denn die angewandte Mathematik ist nicht unfehlbar; sie nimmt ihre Heischesäze aus Erfahrungen, die oft unrichtig, oder nicht allgemein sind.

§. 4.

Die Bergwerkskunde beschäftiget sich mit der Gewinnung der Foßilien. Es ist demnach von der größten Nothwendigkeit dieselben richtig kennen zu lernen, wozu die Mineralogie Anleitung giebt. Schon der Name der Foßilien zeigt an, daß sie nur durch Graben in die Erde gewonnen werden; es ist aber gar nicht gleichgiltig, wie man grabe; die vortheilhaftesten Arten und ihre Anwendung lehret die Bergbaukunst. Die meisten dieser Foßilien (vorzüglich die Erze) kommen mit andern, oft ganz unbrauchbaren, sehr verunreiniget aus der Erde; sie müssen durch sehr mancherley Handgriffe davon geschieden werden; aber alles dieses, die Grubenarbeit selbst mit eingerechnet, verursacht vielen Kostenaufwand; es fragt sich demnach, ob diese Foßilien diesen Aufwand ersetzen, und noch wohl obendrein einigen Gewinn abwerfen werden. Dieß zu erfahren macht man kleine Versuche mit ihrer Zugutmachung, wozu die Probirkunst Anleitung giebt. Sind die Ver-

suche in der kleinen Probe, und bey gehöriger Vorsicht, vortheilhaft ausgefallen, so werden die Mineralien im Großen von ihren Beymengungen und Beymischungen geschieden, welches der Gegenstand der Scheidekunst ist, wovon die eigentliche Metallurgie (Schmelzkunst) nur einen Theil ausmacht. Die Scheidekunst und Probirkunst sind blosse Anwendungen der Chemie, die sie demnach voraussezen. Aber noch ehe man die brauchbaren Mineralien aus dem unnüzen oder doch unedlern Gemenge scheidet, müssen sie durch verschiedene Handgriffe von den gröbern beygemengten Theilen abgesondert werden. Diese Handgriffe machen die Aufbereitungskunst aus.

1) Ich mache aus der Salzwerkskunde keine besondere Wissenschaft. Die Gewinnung des rohen Salzes ist ein Gegenstand der Bergbaukunst, und sein Versieden ist Gegenstand der Scheidekunst. — Ein classisches Werk für die Salzwerkskunde ist: vollständige auf Theorie und Erfahrung gegründete Anleitung zur Salzwerkskunde von Carl Christian Langsdorf. Altenburg. 1784. in der Richterischen Buchhandlung. 4.

2) Wer sich überzeugen will, wie unentbehrlich dem Bergverständigen eine gründliche Chemie sey, der lese Ludwig Rousseau's in die Naturlehre, Arzney- Kammeral- und Polizeywissenschaften einschlagende, dann Vorurtheilen und Aberglauben entgegenstehende kurze Erinnerungen seiner chemisch-mineralogischen Lehrstunden für seine Schüler. Ingolstadt bey Attenkofer. 1789. gr. 8.

3) Für die Mineralogie sind noch immer vorzügliche Bücher:

a) Cronstedts Versuch einer Mineralogie, vermehrt durch Brünnich. Kopenhagen und Leipzig. 1770. gr. 8.

b) Systema mineralogicum, quo corpora mineralia in classes, ordines, genera, et species suis cum varietatibus divisa describuntur, atque observationibus, experimentis, et figuris aeneis illustrantur, a Ioann. Gothsch. Wallerio. Tom. II. Vindobonae. 1778. gr. 8. Zwar auch deutsch übersezt von Dr. Hebenstreit; aber ich ziehe des bequemern Nachschlagens wegen die lateinische Ausgabe vor.

4) Die Probirkunst haben gründlich abgehandelt:

a) Joh. Andr. Cramer Anfangsgründe der Probirkunst, in zween Theilen abgefaßt. Aus dem Lateinischen ins Deutsche übersezt von C. E. Gellert. Zweyte Auflage. Leipzig. 1766. gr. 8.

b) Franz Ludwig Canerinus kurzer Entwurf der Probirkunst. Frankfurt am Mayn. 1773. 8.

5) Einen gründlichen Unterricht in der Scheidekunst und dem Hüttenwesen erhält man in folgenden Büchern:

a) Gründlicher Unterricht von Hütte-Werken -- nebst einem vollständigen Probir-Buch. Von Christoph Andreas Schlütter. Braunschweig. 1738. Fol. Ausserst vorzüglich.

b) Anfangsgründe zur metallurgischen Chemie in einem theoretischen und praktischen Theile

nach

nach einer in der Natur gegründeten Ordnung abgefaßt von C. E. Gellert. Leipzig. 1750. 8.

c) Franz Ludwig Cancrinus gründliche Anleitung zur Schmelzkunst und Metallurgie. III. Theile. Frankfurt am Mayn. 1784. — 1788. 8.

§. 5.

Aus mehr als einer Ursache lassen sich im flachen Lande keine Foßilien bergmännisch gewinnen: nur in Gebirgen ist es möglich. Aber nicht alle Gebirge geben Hoffnung zu einem vortheilhaften Bergbau; und gewisse Foßilien sind nur gewissen Gebirgsarten eigen (denn die Gebirge sind nichts weniger als von einerley Art). Auch kommen sie in den Gebirgen nicht auf einerley Art vor. Vor allen ist demnach eine genaue Kenntniß der Gebirge (Gebirgskunde) nöthig.

§. 6.

Beym Bergbaue kommen eine Menge Erscheinungen vor, von welchen die Ursache nicht gleich am Tage liegt. Es ist nicht gleichgültig, ob man sie wisse, oder nicht; man kann durch Mißkenntniß derselben oft schrecklich Gefahr laufen, und die Kenntniß derselben giebt oft Gelegenheit diese ihre Wirkungen vortheilhaft anzuwenden. Eine gründliche Physik wird demnach dem Bergbeamten beydes, die Gefahren vermindern helfen, und viele Vortheile an die Hand geben.

§. 7.

Es ist unmöglich einen ordentlichen Bau zu führen, und noch unmöglicher mit den Nachbarn in keine verdrießliche Processe verwickelt zu werden, wenn nicht die Gränzen gehörig ausgemessen werden, der ganze Bau ordentlich verzeichnet, das Gefälle der Wässer, die man herbey zu leiten für nöthig findet, untersuchet, und tausend dergleichen Dinge ausgerichtet werden, die genaue Messungen und Berechnungen erfodern, folglich das Werk der Markscheidekunst sind. Oft müssen unterirdische Wässer gewältigt, allemal die Mineralien aus der Teufe zu Tage geschafft, die ausgeförderten Erze gewaschen, auch sonst viele vorkommende Hindernisse beseitiget werden; dieß alles fodert eine Menge, oft beträchtlich zusammengesezter Maschinen (Künste) und Werke, derer schickliche Anwendung, und selbst Vervollkommnung und Erfindung, nur durch Hilfe einer eigenen Wissenschaft, der Bergmaschinenkunde, möglich ist. Daß diese beyden Wissenschaften blosse Anwendungen der Mathematik seyen, und sie vorausseзen, brauche ich wohl nicht zu erinnern.

1) Die Markscheidekunst und Bergmaschinenkunde fodern zwar allerdings Leute, derer eigene Beschäftigung sie sind; aber wenn es dem Beamten, dessen Beruf sie eben nicht sind, erlaubt ist, darinn keine vorzügliche Stärke zu besizen, so muß er doch wenigstens in der Markscheidekunst so weit bewandert seyn, daß er den Markscheider versteht, wenn

in

in rechtlichen Fällen nach seinem Berichte zu sprechen ist.

2) Denjenigen, die sich in der Markscheidekunst gründliche Kenntnisse verschaffen wollen, empfehle ich: Joh. Frid. Lempe gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. Leipzig bey Crusius. 1782. gr. 8. Die Bergmaschinenkunde hat, meines Wissens, am vollständigsten abgehandelt Franz Ludwig Cancrinus Anleitung zur Bergmaschinenkunst. III. Theile. Frankfurt am Mayn, in der Andräischen Buchhandlung. 1777 — 1781. 8.

§. 8.

Der Nuzen, den die Bergwerke dem Staate bringen, ist erstaunlich groß. Ausser ihren unmittelbaren Erzeugnissen, mit welchen sie den Staat bereichern, bringen sie eine Menge Geldes in Umlauf, befördern die Bevölkerung solcher Gegenden, die wegen ihrer besondern Lage sonst wenig dazu geschickt seyn würden, schärfen die Betriebsamkeit der Nation, und vermindern die Menge brodloser Leute b). Die

b) Christoph Traugott Delius Abhandlung von den Grundsäzen der Berg-Kammeralwissenschaft, in seiner Anleitung zur Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung. Wien. 1773. bey Trattnern. gr. 4.

Franz Ludwig von Cancrin erste Gründe der Bergkammeral- und Bergpolizeywissenschaft. Frankfurt am Mayn. 1791. welches der zwölfte Theil ist seiner Berg- und Salzwerkskunde.

Fürsten haben derowegen von jeher die Bergwerke mit besondern Privilegien begnadiget, woraus besondere Rechte erwachsen sind. Die Handhabung dieser Rechte, und die ganze Verwaltung der Gerechtigkeit ist, wenigstens in Deutschland, überall den Bergämtern aufgetragen: theils aus einem besondern Vorrechte, welches seinen Grund darinn hat, damit die arbeitenden Hände so wenig als möglich dem so vortheilhaften Bergbaue entzogen werden, daher auch die Processe summarisch abgethan werden müssen: theils auch aus Nothwendigkeit, weil diese Rechtshändel größtentheils Gegenstände betreffen, mit denen man genau bekannt seyn muß, wenn man darüber sprechen soll, diese Bekanntschaft aber so viele eigene Kenntnisse voraussezt, die mit denen des übrigen bürgerlichen Lebens so wenig Aehnlichkeit haben, daß man sie von den gewöhnlichen Justizcollegien weder fodern noch erwarten kann; dazu kömmt noch, daß die Bergleute meistens zu arm sind, als daß sie ohne sehr beträchtlichen Verlust ihre Sachen bey entfernten Collegien führen, oder die Kosten nöthiger Commißionen, die an Ort und Stelle sich unterrichteten, tragen könnten. Daher ist das Bergrecht ein besonderer Theil der Rechtsgelehrsamkeit, der nur in Bergämtern seine Anwendbarkeit hat.

1) Man theilt das Bergrecht, wie das übrige bürgerliche Recht, in drey Theile, das Bergstaatsrecht, das Bergprivatrecht, und das peinliche Bergrecht. Ersteres enthält die Rechte, die dem Staate

bey

bey Bergwerken zustehen, und die Foderungen, welche die Gewerke an den Staat zu machen befugt sind. Wenn der Staat die Rechte der Gewerke beeinträchtiget, so können daraus für den Flor des Bergbaues, mithin für den Staat selbst, auf Jahrhunderte nachtheilige Folgen entstehen. Das Privatbergrecht betrifft entweder die Rechte und Streitigkeiten der bey Bergwerken angestellten Personen in Tausch und Kauf, Vermächtnissen, u. s. w., und in diesem Betrachte ist es von dem gemeinen bürgerlichen Rechte nicht verschieden; oder es betrifft die Rechte der Gewerke untereinander, und der Gewerke und Bergbeamten und Arbeiter gegeneinander, und dieß ist das eigentliche Bergprivatrecht.

2) Das Baierische Bergrecht muß entnommen werden aus:

a) Bergordnung des Kurfürstl. Herzogthums Baiern und der obern Pfalz, dann der Landgrafschaft Leuchtenberg, mit der beygefügten freyen Bergwerkserklärung und den von Ihro Kurfürstl. Durchlaucht Dero sämmtlichen Bergwerken ertheilten Privilegien und Freyheiten. Herausgegeben im Jahre 1784. München. Fol.

b) Sammlung des baierischen Bergrechts, mit einer Einleitnng in die baierische Bergrechtsgeschichte von Joh. Georg Lori. München. 1764. Fol.

§. 9.

Die ganze Encyklopädie dem Bergmanne (freylich nicht dem gemeinen Häuer) nöthiger Wissenschaften

schaften ist demnach folgende: 1) Physik, 2) Mathematik, 3) Chemie, 4) Mineralogie, 5) Gebirgskunde, 6) Bergbaukunst, 7) Aufbereitungskunst, 8) Probirkunst, 9) Scheidekunst (worunter ich sowohl die Schmelzkunst als die verschiedenen Salzsiedereyen begreife), 10) Markscheidekunst, 11) Bergmaschinenkunde, 12) Bergrecht. Von diesen sezen wir die vier erstern, wie billig, voraus, überlassen die Probirkunst und Scheidekunst, als Gegenstände der angewandten Chemie, die Markscheidekunst und Bergmaschinenkunst, als Gegenstände der angewandten Mathematik, und das Bergrecht eigenen Lehrern, und begnügen uns einsweilen mit der Gebirgskunde, Bergbaukunst, und Aufbereitungskunst.

* Als ein vorzügliches Handbuch für alle Theile der Bergbaukunde empfehle ich: Franz Ludwig Cancrinus erste Gründe der Berg- und Salzwerkskunde *XII.* Theile (davon die bisher angeführten Schriften dieses Verfassers einzelne Theile sind, die unter obigen Titeln besonders ausgegeben werden). Frankfurt am Mayn. 1773—1791; jedoch muß ich von dieser Empfehlung den ersten Theil, die Mineralogie, ausnehmen, die wie aus dem vorigen Jahrhunderte ist.

Erster

Erster Theil.
Gebirgskunde.

Erste Abhandlung.
Oberirdische Erdbeschreibung.

A. Physische Erdbeschreibung.

§. 10.

In Rücksicht seiner Oberfläche läßt sich unser Erdball in drey Theile theilen, die gröblicht untereinander gemengt sind: Berge, Ebenen, Kessel oder Wassersammlungen. Eine dem Scheine nach horizontale Fläche festen Landes von einiger Grösse heißt eine Ebene; alle mehr oder weniger starke Erhebungen der Erde über diese Ebenen heissen Berge oder Hügel; und alle unter diese Ebenen niedergesenkte Vertiefungen heissen Kessel, Schlünde, und, wenn sie mit Wasser ausgefüllet sind, Wassersammlungen.

1) Die Ebenen sind in Rücksicht der Kessel oder Wassersammlungen selbst wieder nichts weiter als Bergebenen. Auch sind die grossen Wassersammlungen,

die

die Meere, und selbst die kleinern, die Seen, nichts weniger als ordentlich in die Tiefe niedergehende Erdwände, die sich mit Wasser gefüllet haben, wie es etwa unsere künstlichen Wasserbehälter und Teiche sind; sie bestehen vielmehr ihrerseits abermal aus Bergen, Ebenen, und Abgründen, die blos von der gleichförmigen Oberfläche des Wassers bedeckt sind, über welche gleichwohl viele Berge mit ihrer Oberfläche hervortreten, und Inseln bilden.— Wir lassen aber diese unter Meer gesezten Berge, Ebenen, und Kessel, wo sie sind, und beschäftigen uns bloß mit dem Theile der Erde, der über die Meersfläche hervorsteigt.

2) Kessel sind weiträumigere rundumschlossene, aber verhältnißmäßig zu ihrem wagrechten Durchmesser seichte Tiefen; Schlünde (Cratere) hingegen haben eine sehr beträchtliche, meistens gähe, Tiefe.

§. 11.

Die Berge sind entweder zerstreut, und von einander durch ansehnliche Ebenen abgesondert, oder in lange Strecken miteinander verbunden. In diesem leztern Falle heißt eine solche Bergstrecke ein Gebirg. Hängen mehrere solche Gebirge miteinander zusammen, so nennt man ihre Sammlung ein Kettengebirg, und, wenn man zugleich auf die Richtung derselben einige Rücksicht nimmt, einen Gebirgszug.

§. 12.

Die Höhen der Gebirge sind äusserst verschieden, nicht nur, wenn man Gebirge mit Gebirgen: sondern auch, wenn man einzelne Berge, aus welchen einzelne Gebirge bestehen, miteinander, oder mit den Bergen anderer Gebirge vergleicht.

* Ganzer Gebirge seigere Höhen über die Oberfläche des Meers hat man noch nicht gemessen, aber wohl einzelner vorzüglicher Berge, aus welchen sie bestehen, und dieß reicht hin, die Gebirge selbst zu würdigen, da ihre Höhen mit denen ihrer vorzüglichsten Berge allemal im Verhältnisse sind. Ich will einige dieser Messungen in Pariser Schuhen anführen.

Chimboraco in Amerika c) = .	19320.	Vulkan.
Cayambe Orcu in Amerika. d) =	18180.	
Antisama in Amerika e) = .	18120.	Vulkan.
Kotopacsi in Amerika f) = .	17700.	Vulkan.
Illinika in Amerika g) = .	16300.	Vulkan?
Montblanc in Savoyen h) =	14600.	
Montrose in Savoyen i) = .	14580.	

Pitchincha

c) Samml. z. Phys. u. Ng. III. S. 467.
d) Das.
e) Das.
f) Das.
g) Das.
h) Sauffüre im Magaz. f. d. Neu. a. d. Phys. u. Naturg. VII. B. 3. St. S. 37.
(i Das.

Pitchincha in Amerika k) = . 14580. Vulkan.
Der Pik auf Teneriffa l) = . 13278. Vulkan.
Montperdü in den Pyreneen m) = 11340.
Gletscher von Vignemal in den
Pyreneen n) = . . . 10940.
Aetna o) = ... 10446. Vulkan.
Sangai in Amerika. p) = 10080. Vulkan.
Gotthard in der Schweiz q) = 9900.
Neige veille in den Pyreneen r) = 9810.
Canigu in den Pyreneen s) = 9494.
Gletscher Büet in Savoyen t) = 9432.
Pic de Midi in den Pyreneen u) = 9048.
Die Spize des Tummel am Li-
banus w) = . . . 8949.
Wazmann in Berchtesgaden x) = 8806.

Der

---

k) Samml. z. Phys. u. Naturg. a. a. O. S. 468.
l) Erxleben Anfangsgr. der Naturl. §. 706.
m) Reboul im Mag. f. d. Neu. a. d. Ph. u. Ng. IV. B. 4. St. S. 153.
n) Reboul a. a. O.
o) Nach Brydone und Schuckburg im Mittel berechnet.
p) Samml. z. Ph. u. Ng. a. a. O.
q) Nach Scheuchzer.
r) Reboul a. a. O.
s) De Lüc im Mag. f. d. N. a. d. Ph. u. Ng. IV. 4. 153.
t) Reboul a. a. O.
u) Nach Saussüre, Schuckburg, und de Lüc im Mittel berechnet.
w) La Billardiere in den Annalen der Bot. I. B. 2. St. S. 30.
x) Beck in den Oberdeut. Beytr. für 1787. S. 57.

Der höchste Stollen am Rauriser Goldberge am Mundloch, im Salzburgischen y) = . . 7981.
Der Rathhausberg bey Gastein im Salzburgischen z) = . . 7924.
Mussет in den Pyreneen aa) = 7548.
Die höchste besteigliche Stelle am Greiner im Salzburg. Zillerthale bb) = 6594.
Mont d'or in Auvergne cc) = 6180.
ehemals ein Vulkan.
Cantal in Auvergne dd) = 5904.
Hekla auf Island ee) = 5000.
Tofern im Salzburgischen ff) = 4918.
Puy de Dome in Auvergne gg) = 4860.
Die Schneekoppe im Riesengebirge hh) = . . . 4716.
Bugarach in Languedoc ii) = 3888.
Die Schwemmalpe in der Zem im Salzburgischen Zillerthale kk) = 3867.

---

y) Von Moll in Hacquets Reis. durch d. nor. Alpen. S. 102.

z) Beck ebendas. S. 71.

aa) *Maraldi* Mem. de l' Acad. de Par. 1703. p. 284. in 12mo.

bb) Von Moll a. a. O. S. 168.

cc) *Maraldi l. c.*

dd) *Maraldi l. c.*

ee) Troil Brief. 230.

ff) Von Moll a. a. O. S. 62.

gg) *Maraldi l. c.*

hh) *Schroeter* Selenotop. p. 454.

ii) *Maraldi l. c.*

kk) Von Moll a. a. O. 165.

Der Tafelberg am Cap ll) = 3252.
Der Brocken am Harz mm) = 3013.

Es hat demnach der größte bisher bekannte Berg unserer Erde ungefähr 3/4 einer deutschen Meile, das ist, 1 1/2 Stunden Perpendikularhöhe; welches noch nicht viel ist, da im ungleich kleinern Monde die Gebirge Dörfel und Leibniz Berge haben, derer Seigerhöhe eine deutsche Meile übersteigt nn), und auf der ebenfalls kleinern Venus Berge wahrgenommen worden, die über vier deutsche Meilen senkrechte Höhe haben oo).

§. 13.

Wenn von mehrern Gebirgzügen die Rede ist, die so ziemlich parallel miteinander fortstreichen, so pflegen die mittlern Gebirgzüge die höchsten: die äussersten die niedrigsten zu seyn, welche leztern sich dann in das hügelige Land, und endlich in das Blachfeld verlieren. Aus diesem Grunde pflegt man gewöhnlich die Gebirge in Vorgebirge, Mittelgebirge, und hohe Gebirge einzutheilen. Die erstern sind diejenigen, zu welchen man aus dem Blachfelde zuerst herein kömmt; die Mittelgebirge stehen zwischen den Vorgebirgen und den hohen Gebirgen in der Mitte, und ragen eben so sehr über die erstern hinauf,

---

ll) Nach la Caille.
mm) Gerhard Gesch. des Miner. I. S. 32.
nn) *Schroeter* Selenotop. 137. u. 142.
oo) Das. 656.

auf, wie sie an Grösse von den leztern übertroffen werden.

1) Die hohen Gebirge machen demnach, im Ganzen genommen, den mittelsten Gebirgszug aus, haben Rechts und Links Mittelgebirge zu Begleitern, welche wieder an ihrer auswärtigen Seite von Vorgebirgen begleitet werden.

2) Das hindert aber nicht, daß nicht in den Mittelgebirgen einzelne Berge vorkommen könnten, die höher sind als jeder der Berge des hohen Gebirgzuges; wie dann auch einzelne Berge des hohen Gebirges niedriger seyn können, als die Berge des Mittelgebirges, oder selbst der Vorgebirge. Es kann auch wohl der Fall seyn, daß alle Berge des hohen Gebirgzuges, von ihrem sonderheitlichen Fuße aus gemessen, niedriger sind als die des Mittelgebirges: aber dieser Fuß selbst steht bey den erstern schon höher.

§. 14.

Wirft man einen Blick auf die Massen der hinlänglich bekannten Gebirge, so bemerket man, daß sie gleichsam aus einem Mittelpuncte oder Kerne ausgehen, nach verschiedenen Richtungen fortstreichen, unterwegs verschiedene Zweige abgeben, endlich allmählich niedriger und niedriger werden, und sich zulezt in ein hügeliges Land, und aus diesem in das völlige Blachfeld auflösen.

1) Einen solchen Kern giebt in Asien das Hochland von Tibet ab, welches sich noch westlich über die Mun-

galey herüber zieht. Ein anderer solcher Gebirgskern ist, ebenfalls in Asien, der Caucasus zwischen dem schwarzen und dem Caspischen Meere. In Europa hat man den Gotthard für einen solchen Kern gehalten pp), aber höchst wahrscheinlich gehört der Bernhard, und der, Frankreich und der Schweiz nähere, Theil von Savoyen noch dazu. In Südamerika bildet ein Theil von Quitto einen solchen Kern qq).

2) Wenn dergleichen Gebirgskerne hohe und ziemlich weitläuftige Ebenen bilden, so pflegt man sie Plattformen (Plateaux) zu nennen. Das Hochland von Tibet und die Gegend von Quitto sind wirkliche Plattformen; aber es ist wohl nur Vorliebe zum Systeme, wenn man in allen Gebirgskernen wirkliche Plattformen sucht.

3) Alle diese grossen Kettengebirge mit ihren ungeheuren Bergen machen übrigens allerdings die Oberfläche der Erde ungleich, bringen aber keine erhebliche Ungleichheit in ihrer oranienförmigen Gestalt hervor: denn da der Halbdurchmesser der Erde ungefähr 19641762. Fuß beträgt rr), wovon die Höhe des Chimboraco ss) noch nicht den tausendsten Theil aus-

---

pp) Ployer in den Arb. eintr. Freunde II. Jahrg. 1. Quart. 46.

qq) Vergl. *Bouguer* Mem. de l' Acad. de Par. 1744. p. 360. in 12mo.

rr) *Boscovich* suppl. in Stay. phil. recent. T. II. L.V. §. 5.

ss) Oben §. 12.

ausmacht, so beträgt die durch unsern höchsten bekannten Berg bewirkte Ungleichheit weniger als ein Sandkörnchen von der Dicke einer Decimal-Linie auf einer Kugel von 20 Decimalfuß Durchmesser.

§. 15.

Die Seiten der Berge heissen ihr Gehänge, ihr Abhang, ihre Abdachung (zuweilen auch die Donlege, besser, Tonnlege); der Winkel, den die Abdachung mit der Grundfläche (Sohle) des Berges macht, bestimmt die Steilheit oder Sanftheit des Berges; er ist desto steiler, je grösser der Winkel ist: desto sanfter, je kleiner der Winkel ist. Da der Abhang die Hypotenuse zur Höhe und der entsprechenden Sohle des Berges ausmacht, so nimmt er regelmäßig den größten Theil des Berges ein; aber es fehlt viel, daß der wirkliche Abhang des Berges mit der Mathemathischen Hypotenuse durchaus in dieselbe Fläche fallen sollte: denn gewöhnlich verflächen sich die Berge nahe an ihrem Fuße sehr stark, werden aber immer steiler, je höher man kömmt.

1) Daher der Unterschied der sanften (leicht zu besteigenden), steilen (schwer, und nur mit Hilfe der Fußeisen, zu besteigenden), jähen oder stückeligen (mit dem Horizonte einen Winkel machenden, der grösser ist als 45°), pralligen (fast, oder wirklich, senkrechten) Berge. Leztere sind doch meistentheils auf einer Seite zugänglich, und haben nicht überall prallige Wände.

§. 16.

Die Gipfel der Berge laufen entweder in eine kegelförmige Spize zu (eine Bergspize, ein Pic), oder sind mehr oder weniger gerundet (ein Kopf, oder niedersächsisch, eine Koppe). Läuft ein kegelförmiger steiler Berg unter dem Gipfel noch steiler an, und wird dort zugleich beträchtlich schmal, so heißt ein solcher Gipfel eine Nadel (une aiguille). Zieht sich aber ein Berggipfel in die Länge fort, ohne erheblich breit zu werden, so heißt er ein Bergrücken; erhält er aber auch eine beträchtliche Breite, so giebt man ihm nach den Umständen die Namen einer Tafel, einer Bergebene, einer Plattforme (Plateau).

1) Vulkanische Berge sind öfter kegelförmig; aber man hüte sich von der Kegelform auf die Vulkanität eines Berges rasch fortzufolgern; nicht nur ist die Kegelform nicht bloß Vulkanischen Bergen eigen, sondern sie haben selbst nicht allemal diese Bildung.

2) Was bisher von einzelnen Bergen gesagt worden, gilt unter gehörigen Beschränkungen auch von ganzen Gebirgen.

§. 17.

Bergreihen sind nicht denkbar ohne Thäler und Schluchten. Beyde sind nicht weiter als durch die Grösse voneinander unterschieden: denn beyde sind in die Länge laufende Vertiefungen zwischen Bergen;

doch

doch kann man überhaupt sagen, daß zwo Bergreihen durch ein Thal, zween Berge durch eine Schlucht getrennet werden. Man pflegt anzunehmen, daß sich die Breite dieser Thäler und Schluchten wie die Sanftheit der Gebirge oder Berge verhalte, was aber nicht allemal richtig ist. Richtiger ist die Bemerkung, daß Thäler gewöhnlich von Flüssen oder Bächen durchströmet werden, Schluchten hingegen, ausser bey wirklichem Regenwetter oder Schneeschmelzen, kein erhebliches Tagwasser haben: denn unterirdische Wässer, oder auch kleine Fäden von Tagwässern findet man überall auch in den Schluchten.

1) Man hat die Bemerkung zu machen geglaubt, daß in den Thälern die ausspringenden Bergwinkel der einen Seite immer den einfallenden der andern entgegengesezt seyen. Ganz unrichtig ist die Bemerkung nicht, aber man hat Fälle genug, wo es viel Phantasie braucht, um diesem Systeme zu Hilfe zu kommen.

2) Häufig sind, besonders die höhern, Berge durch verschiedene Spalten (Racheln) zerrissen. Diese Racheln gehen gewöhnlich nach allen Richtungen, und kommen bald von der Verwitterung des Gesteins, bald von reissenden Bergwässern, zuweilen auch von heftigen Erschütterungen her.

§. 18.

Schon an der Oberfläche der Gebirge, besonders der Kalkgebirge, trifft man häufig Höhlen an,

§. 16.

Die Gipfel der Berge laufen entweder in eine kegelförmige Spize zu (eine Bergspize, ein Pic), oder sind mehr oder weniger gerundet (ein Kopf, oder niedersächsisch, eine Koppe). Läuft ein kegelförmiger steiler Berg unter dem Gipfel noch steiler an, und wird dort zugleich beträchtlich schmal, so heißt ein solcher Gipfel eine Nadel (une aiguille). Zieht sich aber ein Berggipfel in die Länge fort, ohne erheblich breit zu werden, so heißt er ein Bergrücken; erhält er aber auch eine beträchtliche Breite, so giebt man ihm nach den Umständen die Namen einer Tafel, einer Bergebene, einer Plattforme (Plateau).

1) Vulkanische Berge sind öfter kegelförmig; aber man hüte sich von der Kegelform auf die Vulkanität eines Berges rasch fortzufolgern; nicht nur ist die Kegelform nicht bloß Vulkanischen Bergen eigen, sondern sie haben selbst nicht allemal diese Bildung.

2) Was bisher von einzelnen Bergen gesagt worden, gilt unter gehörigen Beschränkungen auch von ganzen Gebirgen.

§. 17.

Bergreihen sind nicht denkbar ohne Thäler und Schluchten. Beyde sind nicht weiter als durch die Grösse voneinander unterschieden: denn beyde sind in die Länge laufende Vertiefungen zwischen Bergen;

doch

doch kann man überhaupt sagen, daß zwo Bergreihen durch ein Thal, zween Berge durch eine Schlucht getrennet werden. Man pflegt anzunehmen, daß sich die Breite dieser Thäler und Schluchten wie die Sanftheit der Gebirge oder Berge verhalte, was aber nicht allemal richtig ist. Richtiger ist die Bemerkung, daß Thäler gewöhnlich von Flüssen oder Bächen durchströmet werden, Schluchten hingegen, ausser bey wirklichem Regenwetter oder Schneeschmelzen, kein erhebliches Tagwasser haben: denn unterirdische Wässer, oder auch kleine Fäden von Tagwässern findet man überall auch in den Schluchten.

1) Man hat die Bemerkung zu machen geglaubt, daß in den Thälern die ausspringenden Bergwinkel der einen Seite immer den einfallenden der andern entgegengesezt seyen. Ganz unrichtig ist die Bemerkung nicht, aber man hat Fälle genug, wo es viel Phantasie braucht, um diesem Systeme zu Hilfe zu kommen.

2) Häufig sind, besonders die höhern, Berge durch verschiedene Spalten (Racheln) zerrissen. Diese Racheln gehen gewöhnlich nach allen Richtungen, und kommen bald von der Verwitterung des Gesteins, bald von reissenden Bergwässern, zuweilen auch von heftigen Erschütterungen her.

§. 18.

Schon an der Oberfläche der Gebirge, besonders der Kalkgebirge, trifft man häufig Höhlen an,

und diese Höhlen sezen im Innern unter manchfältigen Richtungen und Abwechslungen oft in weite Strecken fort; die Sohle dient zuweilen einem unterirdischen Bache oder See zum Bette.

* Einen sehr deutlichen Begriff von der Beschaffenheit und dem Baue unterirdischer Höhlen kann man aus folgendem kleinen Buche erhalten: Herrn Tobias Grubers Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalts aus Krain an Ignaz Edlen von Born. Wien. 1781. gr. 8.

§. 19.

Kaum bedarf es einer Erinnerung, daß nicht alle Gebirge gleiche Höhe haben. Die höchsten bekannten Gebirge sind die Cordileren in Amerika. In Europa sind unstreitig die Alpen die höchsten Gebirge, die in der Schweiz und in Savoyen ihren Kern haben, östlich bis an die thracischen Gebirge, westlich bis fast an die Pyrenäen fortlaufen, und unterwegs die Apenninen nebst einigen andern Kettengebirgen abgeben. Der zweyte Rang gebühret den Pirenäen, und den daraus nach Spanien fortlaufenden Bergzügen; den dritten Rang möchten die Karpathen einnehmen, die am eisernen Thore aus den thrazischen Gebirgen ausgehen, das Temeswarer Bannat von der fürstlichen Walachey scheiden, Siebenbürgen umzingeln, Gallizien von Hungarn trennen, gegen Schlesien herauf laufen, und während sie allenthalben Aeste abgeben, sich theils in Ebenen, theils in

andere

andere Gebirge verlieren. Noch gehören zu den hohen Gebirgen Europas die thraziſchen Gebirge (die vielleicht gar einen Kern einſchlieſſen, woraus verſchiedene Ketten nach verſchiedenen Richtungen auslaufen), und Böhmens ſüdliche Gebirge. Das Rieſengebirg und der Harz ſind viel kleinere Gebirge. Endlich pflegt man zuweilen die Bergreihen, von welchen faſt alle etwas erheblichere Flüſſe mitten durch das Blachfeld begleitet werden, noch Gebirge zu nennen, die offenbar zu den ganz kleinen gehören.

§. 20.

Der ewige Schnee, der die Gipfel der Gebirge deckt, und die Gletſcher, die ihre Thäler füllen, ſind kein zuverläßiges Kennzeichen ihrer Höhe: denn es iſt ausgemacht, daß dergleichen Schneegebirge deſto höher ſeyn müſſen, je näher ſie der Linie ſind; aber noch kennt man die Geſeze der Schneelinie nicht, die Bouguer für eine Krummlinie hält.

§. 21.

Nimmt man auf den innern Bau der Gebirge Rückſicht, ſo beſteh[illegible] ſie 1) entweder aus einem feſten ununterbrochenen Geſteine (Ganze Gebirge), oder 2) aus übereinander liegenden, oft dicken, Schichten (Flözgebirge, ſtratificirte Gebirge), oder 3) ſie tragen offenbare Merkmaale an ſich, daß ſie durch unterirdiſche hizige Gährungen

entstanden seyen (Vulkanische Gebirge). Von den Gebirgen der ersten Art ist man der Meynung, daß sie aus allen zuerst gebildet worden, und nennt sie daher auch ursprüngliche Gebirge; von denen der zweyten Art hält man es für wahrscheinlich, und es wird zum Theile durch die vorgefundenen häufigen Versteinerungen zur Gewißheit, daß sie durch Wasserfluten, die sich an den erstern gebrochen haben, aufgeschwemmt worden, und nennt sie daher aufgeschwemmte oder zeitliche Gebirge. Sind die Gebirge in ihrem Innern durch eine Menge, leerer oder ausgefüllter, Klüfte zerschnitten, so nennt man sie zerstückte Gebirge. Endlich giebt es noch eine Art von Gebirgen, die bloß aus unordentlich unter- und übereinander liegenden Massen bestehen (geschüttete Gebirge), dergleichen gewöhnlich die äussern Vorberge sind.

* Das Gestein der Berge pflegt immer fester zu werden, je tiefer man kömmt. Man muß auf diesen Umstand vorzüglich Bedacht nehmen, wenn man tiefe Erbstollen in das Gebirg treiben will, damit man beym Kostenüberschlage nicht zu wenig für die Arbeit anrechne, welches geschehen würde, wenn man die Auslage für die erste Lachterlänge, die der Bergmann in das Gebirge treibt, bloß mit der ganzen Lachtersumme multiplicirete.

§. 22.

Die Fläche, in welcher sich zwo Bergarten in einer gegebenen Masse begegnen, heißt eine Steinscheidung:

scheidung; die kleine Kluft, mittels welcher zwo Schichten ihre Trennung verrathen, eine Ablösung.

B. Mineralogische Erdbeschreibung.

§. 23.

Die Gebirge bestehen entweder aus einerley und gleichnamigen, oder verschiedenen ungleichnamigen Massen, die man Gebirgsarten, Bergarten, nennt. Diese Bergarten sind entweder einfach, das ist, durchaus von gleichem Korne und Ansehen: oder gemengt, das ist, aus mehrerley Stein- oder Erdarten unterscheidbar zusammengesezt.

* Ich seze hier den Begriff des Einfachen bloß dem Gemengten (oder dem, was sich mechanisch leicht trennen läßt), und nicht dem Gemischten (was nur mittels der Chemie in seine Bestandtheile zerlegbar ist) entgegen. Man thut wohl, wenn man sich in der Naturgeschichte an eine genau bestimmte Kunstsprache gewöhnt. Aber doch scheint mirs, man habe gar nicht Ursache gehabt, Hrn. Haidinger über die Verwechselung beyder dieser Wörter ein sehr grosses Verbrechen zu machen tt). Da zwey Elementartheilchen sich unmöglich durchdringen können, so sind wohl alle sogenannten gemischten Körper eigentlich gemenget, nur inniger, und die chemischen Trennungen und Zusammensezungen sind wie

die

---

tt) Karsten in Höpfners Magaz. z. Naturkunde Helvetiens III. B. S. 188. folg.

die mechanischen, nur feiner und inniger; und dann ist ihre unterscheidende Abtheilung, die ich eben gegeben habe, wohl nüzlich und bequem, aber des Zankes nicht werth. Giebt es doch Schriftsteller, die noch immer das lateinische Kunstwort Genera durch Geschlechter übersezen uu), was man immer dawider aus Grammatik und Philosophie eingewendet hat.

§. 24.

Die noch vorhandenen Bergarten haben entweder ihre ursprüngliche Zusammensezung behalten, oder sie haben bereits eine oder mehrere Zerstörungen erlitten, aber darauf wieder eine, der anfänglichen ähnliche, Zusammenfügung erhalten.

1) Es ist oft eben nicht schwer auf Reisen an Ort und Stelle über das Alter einer Bergart ein Urtheil zu fällen; aber bey Cabinetstückchen ist es oft unmöglich, und allemal mißlich: denn es giebt keine angeblich ursprüngliche Bergart, die nicht auch regenerirt vorkäme ww).

2) Man hüte sich aber sehr vor den modischen Geogonien; sie sind nichts als philosophische Romane, mit mehr oder minder Wahrscheinlichkeit, die aber nie wahr sind, nie bewiesen werden, und derer Wahrheit zu erfahren, wäre sie auch auszufinden, wir immer unfähig bleiben. Wir haben gar keine Kennt-

uu) Z. B. im Museum Leskeanum Vol. II. Vorrede.

ww) Von Fichtel Karpathen. 681.

Kenntnisse, als die, die wir aus der Erfahrung abziehen, oder durch das Zutrauen auf fremdes Ansehen erhalten. Bey der Entstehung der Welt waren die Menschen nicht gegenwärtig, das lehrt die Offenbarung: und konnten es nicht seyn, das lehrt die Vernunft. Weg demnach mit den Kartenhäusern, die jeder Wind niederbläst!

§. 25.

Alle Felsarten lassen sich bequem unter folgende acht Gattungen bringen: **I. Granit; II. Schieferfels; III. Kalkfels; IV. Quarzfels; V. Speckstеinfels; VI. Hornfels; VII. Trümmerstein (Wacken); VIII. Vulkanische Felsarten.** Jede dieser Gattungen hat wieder verschiedene, mehr oder weniger erhebliche, Arten unter sich, die oft genug wieder in mehrere Spielarten zerfallen.

* Es ist ganz und gar nicht möglich, die Felsarten nach den herrschenden Erdarten und ihren Verhältnissen zu classificiren. In der Natur, in den Gebirgen selbst, ändern die Proportionen mit jedem Schritte, den man weiter macht, mit jedem Bohrloche, das man treibt. Wie kann es auch bey einem Gemenge anders seyn? die in einem flüssigen auf Gerathewohl vertheilten Gemengmassen können unmöglich allemal von einander scharf abgeschnitten seyn, sondern müssen sich meistentheils unmerklich ineinander verlieren, dadurch dann sanfte Uebergänge von der einen Felsart in die andere bewirkt werden.

den. Was ich übrigens von den Felsarten eben gesagt habe, gilt, nur mit mehrerer Einschränkung, auch von den Steinen, daher nicht leicht zween chemische Processe über einerley Steinart das gleiche Resultat geben, besonders, wenn diese Steinarten aus verschiedenen Matrizen, von verschiedenen Orten, aus verschiedenen Ländern, hergenommen und verglichen werden. Allein dieß lezte gehört in die Mineralogie.

I. Granit.

§. 26.

Granit ist ein Gemengfels ohne Ablösungen, aus Quarz, Feldspat, und Glimmer. Davon fehlt zwar zuweilen einer oder der andere Gemengtheil; hingegen kömmt auch öfters dafür, oder auch nebenher, einer der folgenden Gemengtheile vor: Hornblende, Schörl, und (sezt Hr. von Fichtel dazu) Jade (Nierenstein?). Von diesen sechserley Steinarten kommen zuweilen zwo, zuweilen drey, und nicht selten vier, in demselben Gemenge vor.

1) Man hat gewöhnlich den Begriff des Granites bloß auf das Gemenge aus Quarz, Glimmer, und Feldspat eingeschränkt; fand sich noch ein Gemengtheil dabey, oder fehlte einer der genannten, so nannte man dieß eine Zufälligkeit. Allein was heißt Zufälligkeit in der Mineralogie? Alle Gemenge sind Töchter blosser Zufälligkeiten, und kein Mineralkörper, für sich allein, und ohne Verbindung mit der gesammten Natur betrachtet, verräth die geringste Absicht;

ficht; nur organische Körper sind auch nach individuellen Absichten berechnet; Gattungen sind in der Natur nirgends da, sie sind bloß unser Machwerk, das in der Mineralogie noch willkührlicher ist als in den organischen Reichen: es ist also keine Ursache da, warum wir den Begriff des Granites so enge beschränken sollten, sogar mit Widerspruch der Natur, die oft in zweyen nebeneinander brechenden Stücken desselbigen Felsens unsere Machtsprüche widerlegt.

2) Ich weis nicht, wo man wahren Nierenstein im Granite gefunden habe. Sehr befürchte ich, daß der angebliche Jade nichts weiter als Speckstein seyn möchte. Aber gerne werde ich mich eines bessern belehren lassen.

3) Der Granit kömmt allemal in ganzen Massen, nie in Bänken oder Schichten vor. Sprünge und Klüfte kann er wohl haben, aber Ablösungen, die ihn in Bänke oder Schichten theileten, kann er nicht haben, wenn er Granit bleiben soll. Gleichwohl giebt es Fälle, daß wahrer Granit nach und nach ein geschichtetes Ansehen bekömmt, wovon Hr. von Trebra merkwürdige Beyspiele anführt xx); doch sind diese Bänke kurz und unregelmäßig, und eben darum keine Ausnahme von der Regel.

§. 27.

---

xx) Vom Inn. Vign. I.

§. 27.

Hieher gehören folgende, mir bekannte, Arten:

I. Granit aus Quarz und Feldspat.

Granites simplex. *Waller. syst. min. spec.* 199.

Haidinger Gebirgsart. 14. *n.* 6.

Güssmann gaz. mitis. p. 436.

II. Granit aus Feldspat und Glimmer. Rapakivi.

Granites fatiscens. *Güssmann. gaz. mitis. p.* 436.

Saxum fatiscens. *Lin. syst. nat. III.* 70. *n.* 21.

III. Granit aus Quarz und Schörl.

Granites basalticus. *Waller. syst. min. spec.* 200.

IV. Granit aus Quarz, Feldspat, und Glimmer.

Granites. *Waller. syst. min. sp.* 201.

Haidinger Gebirgsart. 12. *n.* 1.

Güssmann Gaz. mitis. p. 425.

* Er hat zahlreiche Spielarten, worunter auch das Saxum fusorium des Linné gehört.

V. Granit aus Feldspat und Hornblende (zuweilen mit beygemengtem Quarze und Glimmer) Syenit.

Syenites. *Museum Leskeanum vol. II. P.* 2. *p.* 506.

VI. Granit aus Quarz, Feldspat, und Schörl.

Haidinger Gebirgsart. 13. *n.* 2.
Güssmann gaz. mitis. p. 433.

VII. Granit aus Quarz, Feldspat, Glimmer, und Schörl.

Haidinger Gebirgsart. 13. *n.* 3.
Güssmann gaz. mitis. p. 435.

VIII. Granit aus Quarz, Feldspat, Glimmer und steinmarkartigem Thon.

Haidinger Gebirgsart. 13. *n.* 4.

IX. Granit aus Quarz, Feldspat, Glimmer, und Specksteindrüsen. Geißbergerstein.

Haidinger Gebirgsart. 14. *n.* 5.
Hacquet physik. pol. Reis. *II.* 42. u. 84.

§. 28.

Man hält dafür, daß der Granit den Kern und gleichsam das Gerippe der Erde ausmache. Er ist gewiß der Grund aller Plattformen, und bildet häufig die höchsten und pralligsten Berge, beißt auch wohl an den Zinnen der Bergrücken zu Tage aus yy). Daß er auch gar nicht selten selbst in den Ebenen vorkommen müsse, erhellet aus dem, was ich bereits gesagt habe.

yy) (Delius) Abhandlung von dem Ursprung der Gebirge, und der darinne befindlichen Erzadern. Leipzig. 1770. 8.

* Unterdessen theilt er ganz gewiß diesen Vorzug mit dem Kalkfels, sowohl mit dem, welcher in Massengebirgen ansteht, davon die thrazischen Gebirge, die Karpathen, und der ungeheure Gebirgszug, der vom Gotthard an der Südseite von Deutschland bis nach Slavonien streicht, viele Beyspiele geben: als auch mit jenem, der in Bänken da ist, und die höchsten Berge ausmacht, auch ohne alle Versteinerungen ist zz).

§. 29.

Verschiedene Arten des Granites, und vielleicht alle, den großkörnigen ursprünglichen etwa ausgenommen, sind öfter erzführend. Die Scharfenberger Silbergänge b), die güldischen Gänge bey Pösing, Magurka, und Boza in Hungarn c), das großkirchheimische Goldbergwerk in Kärnthen d), die Zinngruben bey Platte, und Zinnwald in Böhmen, und am ersten Orte auch ein Eisengang e), die Eisengänge zu Nordmark f) und zu Dannemora g) in Schweden, zu Schreiberhau ein sehr mächtiger Gang von Kupfer-Vitriol- und Schwefelkies, und in der Nachbar-

---

zz) Delius Bergbauk. §§. 92. 93.
a) Von Fichtel Karpat. 121.
b) Haidinger Gebirgsart. 15.
c) Das. 17.
d) Ployer in den Arbeit. eintr. Freund. II. 1. Q. 50.
e) Ferber Beytr. 96. u. 97.
f) Jars metall. Reis. I. 182.
g) Das. 205.

Nachbarschaft ein glimmeriger Eisenstein h) brechen im Granite ein. Gleichwohl darf man den Granit nicht unter die reichen Lagerstäten der Erze rechnen, und, nur selten trift man wahre Erzgänge in ihm an i).

1) Einige Arten des Granites sind äusserst leichtflüssig, und man kann überhaupt sagen, daß der Granit nicht wohl zu Ofensteinen (Gestellsteinen) zu gebrauchen sey, ob er gleich sonst eine grosse Härte, und sogar Dauerhaftigkeit besizet. Nichts beweiset demnach den Ungrund des feurigen Ursprungs unserer Erde, wovon Frankreichs Plinius, Büffon, mehr als einen artigen Roman geschrieben hat, besser als der Granit, der ganz zuverlässig nebst dem Kalkfels das Gerippe der Erde ausmacht, und in dieser Voraussezung nothwendig sich hätte verglasen müssen.

2) Wenn man verschiedene Salzauflösungen zusammenschüttet, mit einer mehligen unauflöslichen Substanz zu einem Brey verbindet, wohl umrührt, und dann zum Abtrocknen hinsezt, so werden die Salze unordentlich untereinander gemengt, ihre eigenen Krystallgestalten, so viel es der Raum und die Umstände leiden, annehmen. Wir urtheilen demnach nach einer richtigen Analogie, wenn wir den Granit, Gneuß, u. s. w. auf diese Art entstehen lassen. Aber wir haben gar keine Analogie für uns, wenn wir

h) Gerhard Gesch. des Mineralr. I. §. 57.

i) Gerhard das.

ihm k) einen vulkanischen Ursprung, eine vorgegangene Schmelzung zuschreiben; Gläser, Schmelze, bringen die gleicheste innigste Mischung der ungleichartigen Bestandtheile in ihrem ersten Begriffe mit sich; und da die Schmelzhize alles Wässrige aus der Mischung nothwendig ausscheidet, so benehmen wir in dieser Hypothese den Bestandtheilen des Granites auch die Möglichkeit sich durch eine Sinterung zu vereinigen. Aber alles wird deutlich, wenn wir uns die Bildung des Granites auf dem nassen Wege durch Gerinnung: und einiger Arten Basaltes u. s. w. aus Granit auf dem trocknen, nicht durch Feuer, sondern durch erhizte Dämpfe und entzündbare Luft nach den schönen Betrachtungen des Hrn. von Beroldingen vorstellen. Ueberhaupt müßten die Gemengtheile des Granites, wie Bergmann l) darthut, viel anders aussehen, wenn sie jemal im Feuer gewesen wären; der Quarz müßte undurchsichtig und rissig, der Feldspat wenigstens matt, der Glimmer aufgeschwollen und gedreht seyn. Man fehlt allemal, wenn man von den prächtig fürchterlichen Erscheinungen der Vulkane erschreckt und in Erstaunen gesezt, das begleitende Feuer, welches nur eine Nebenerscheinung, und oft nur Folge, ist, für die Ursache aller vulkanischen Erscheinungen ansieht. Unterscheidet man nun noch mit Hrn. von Fichtel m) zweyerley Granite, einen ursprünglichen und einen nachgebildeten, welcher leztere doch gewiß

---

k) Beddoes im Mag. für das Neueſt. a. . d. Phyſ. u. Ng. VIII. B. 1. St. 1. bis 42.

l) In Troils Brief. 319.

m) Karpat. an verſch. Ort.

gewiß keine Hypothese ist, so wird auch der Einwurf n) gehoben, daß man im Granite Schiefer, der doch angeblich von späterer Erzeugung ist, gefunden habe.

II. Schieferfels.

§. 30.

Unter Schieferfels versteht man eine Gebirgsart, welche die Gemengtheile des Granites, aber zugleich deutliche Ablösungen hat, folglich aus einem blättrigen Gefüge besteht, davon die Lagen von minderer oder grösserer Mächtigkeit sind.

* Das Wort Schieferfels ist noch nicht allgemein angenommen: ich habe es, nach dem Vorgange des Hrn. von Fichtel, gewählt, um ein Wort zu haben, daß den allgemeinen Begriff kurz bezeichnet, der sich von allen den folgenden Felsarten abziehen läßt.

§. 31.

Der Gneuß hat ganz das Gemenge und den innerlichen Bau des Granites, und unterscheidet sich bloß dadurch von ihm, daß er Ablösungen, oder ausser dem granitischen Gemenge öfters noch Thon enthält. Die bekannten Arten des Gneusses sind:

I. Gneuß mit Quarz, Glimmer, und Feldspat. Schiefriger Granit.
Aderiger Granit. Saussüre Reis. durch die Alp. 133.

n) Beddoes a. a. O.

II. Gneuß mit Quarz, Glimmer, und Schörl.

Saxum molare basalticum. *Waller. syst. min. sp.* 206.

III. Gneuß mit Quarz, Glimmer, und Thon. Gneuß der Sachsen.

Gneuß. Haidinger Gebirgsart. 24.

Gneissum. *Güssmann lythophyl. mitis. p.* 438.

IV. Gneuß mit Quarz, Glimmer, Feldspat, und Thon.

1) Gneuß ist ein sächsisches Provinzialwort, und bedeutet sonst die Kräze oder den Grind o), und ward von den dortigen Bergleuten auf eine schuppige Steinart übertragen, die damit Aehnlichkeit hat.

2) Der fette Gemengtheil, den wir als Thon angegeben haben, wird von einigen für Speckstein ausgegeben. Die Verwechselung ist erheblich, weil der Speckstein Bittersalzerde zum Grunde hat. Aber Hr. Gerhard hat sich von der alaunerdigen Natur dieses Gemengtheiles durch Versuche überzeugt, giebt aber die Möglichkeit zu, daß Gneußarten vorkommen können, in welchen er speckstеinartig ist p).

3) Daß die Abänderungen in den Verhältnissen der Mengen eines jeden Gemengtheiles in das Unendliche gehen können, sieht man ohne meine Erinnerung ein.

4) Der

---

o) Krüniz Encyklop. hac voce.

p) Gesch. des Miner. I. §. 64.

4) Der Granit verwittert häufig in Gneuß, indem sich der Feldspat und der Glimmer in Thon auflösen. Porzellanthon ist gemeiniglich aus verwittertem Gneusse entstanden.

5) Hr. von Fichtel q) hält allen Gneuß für gewaltsam zerstörten, und schiefrig wieder erzeugten Granit, weil er 1) die gleichen Gemengtheile hat, 2) fast überall an Granit angeleinet, oder über demselben aufgesezet ist, 3) nirgends sonderlich hoch ansteht, 4) der Gemengtheil, den der Granit nicht hat, von einer Zermalmung zeuget. Dawider macht aber Hr. Güßmann gegründete Einwürfe r); nur einige davon! 1) Blättriges Gefüge wird auf mehrerley Arten, als nur durch Anschwemmung, erzeuget; so bäckt eine mit metallischer Auflösung gleichmässig vermengte Erde nach wiederholten Befeuchtungen schichtenweise zusammen. 2) Die Lagen haben in ebendemselben Gebirgzuge nicht einerley Fallen (Erstrecken in die Tiefe). 3) Die mächtigen Bänke können nicht das Werk fortdauernder Anschwemmungen seyn, das ist zuverlässig; aber auch nicht unterbrochener: denn da müßte man in den Ablösungen fremdartige Materien finden, die man doch nicht findet. 4) Häufig kommen im Gneusse Schörle, sogar in ganzen Nestern, mit allem ihren Glanze, mit ganz unversehrten Kanten vor, was beym Fortschwemmen nicht wohl möglich ist.

q) Karpat. 236.

r) Beytr. zur Gesch. der Erde II. §§. 83—93.

§. 32.

Der Gneuß gehört unter die reichsten Gebirgsarten. Die Goldgänge des Rathhausberges und des Goldberges im Salzburgischen streichen im Gneuß s), der von der ersten Art ist t); die sächsischen und böhmischen Silbergänge, die reichen Freyberger Bleygänge, die Schlackenwalder und Ehrenfriedrichsdorfer Zinngänge kommen im Gneusse der dritten Art vor u).

* Die grosse Anverwandtschaft mancher Basaltarten mit dem Granite und dem Gneusse w) läßt sich gut aus des Hrn. von Beroldingen Theorie der Vulkane erklären, worüber ich oben x) etwas gesagt habe.

§. 33.

Der Gestellstein ist eine aus Quarz und Glimmer zusammengesezte schieferige Gebirgsart, davon aber Quarz den Hauptgemengtheil ausmacht.

Gestellstein. Haidinger Gebirgsart. 37.
Saxum fornacum. *Waller. syst. min. sp.* 203.

§. 34.

---

s) (Schroll) in den Oberdeut. Beytr 171. u. 177.
t) Hacquet Reise d. d. nor. Alp. 73.
u) Haidinger Gebirgsart. 27.
w) Beddoes a. a. O.
x) §. 29. Note 2.

§. 34.

Man hat drey Arten dieser Felsart:

I. Gestellstein mit Quarz und Glimmer, Quarzschiefer.

Saxum fornacum A. *Güssmann lithoph. mitis. p.* 443.

Saxum fornacum. *Waller. l. c.*

II. Gestellstein mit Quarz, Glimmer, und Speckstein.

Schneidestein. Güßmann Beytr. z. Gesch. d. Erd. *II.* §. 91.

III. Gestellstein mit Quarz und Speckstein.

Saxum molare. *Waller. syst. min. sp.* 204.

Saxum fornacum B. *Güssmann lith. mit. p.* 445.

Die erstere Art muß man wieder in drey erhebliche Unterarten abtheilen, indem entweder 1) Quarz und Glimmer so innig gemengt sind, daß man leztern erst entdecket, wenn man den Stein schief gegen die Sonne hält; oder 2) beyde Theile sind ziemlich gleichförmig und sichtbar gemenget; oder 3) der Glimmer macht im Quarze nur Streife und Flecke aus. Erstere Spielart kömmt den Hornsteinen, leztere dem Granite nahe y). — In Sachsen baut man bey Johann Georgenstadt auf Rothgüldenerz, und in der Steyermark bey Schladming auf Weißgüldenerz

y) Haidinger a. a. O. 38.

erz z) in Gestellstein; die güldischen Erze des Zillerthales liegen in reinem Gestellsteine aa).

* Den Namen hat diese Felsart von dem Gebrauche bey Hüttenwerken erhalten, weil sie bey Eisenöfen zum Gestelle vorzüglich tauglich ist, und das stärkste Feuer besser als jede andere Felsart aushält.

§. 35.

Der Glimmerschiefer hat die Gemengtheile des Gestellsteins, aber so, daß jezt der Glimmer der herrschende, und zuweilen einzige Gemengtheil ist. Zuweilen macht er ein mächtiges Hauptgebirg, das bloß aus Glimmermasse besteht, und mit starken Adern oder Keilen von Quarz durchzogen ist. Einandermal, in niedrigern Gebirgen, sind die Quarzgänge minder mächtig, oder der Quarz ist nur in Trümmern oder kleinen Theilen beygemengt, oder er fehlt ganz und gar. — In der Liptauer Gespannschaft führt er Spießglas, und Golderze bb), und im Gebiete von Siena baute man bey Montieri im Glimmerschiefer auf Kupfer, retractorisches Eisen, und reichlich silberhältiges Bley cc).

* Gemeiniglich wirft man den Glimmerschiefer und den Gestellstein in ebendieselbe Gattung zusammen, und stellt

---

z) Gmelin Lin. Naturf. des Miner. I. 627.
aa) (Schroll) in den Oberd. Beytr. 191.
bb) Von Fichtel Karpat. 45.
cc) Ferber Brief. aus Wälschl. 90.

stellt sie unter dem einen oder dem andern Namen auf. Sie gehen in der That ineinander über, das heißt, die Verhältnisse der Gemengtheile können allerdings so vorkommen, das man nicht weis, ob man Glimmerschiefer oder Gestellstein vor sich habe. Aber ist dieß nicht bey einer Menge Fossilien eben so, die man doch, und mit Recht, als zwo besondere Gattungen aufstellt? Wo hört z. B. der Chalcedon auf, und wo fängt der Opal an? Die äussersten Gränzen sind richtig angegeben; aber die nähern, die, wo sie sich begegnen?

§. 36.

Fast nichts mehr als eine Art des Gestellsteins ist der Murkstein. Die Gemengtheile dieser schiefrigen Felsart sind Quarz, Glimmer, Feldspat, Hornblende, und Granaten, wovon der lezte Gemengtheil der characteristische ist, dem von den übrigen bald nur einer, bald zween, bald drey beygesellet sind.

Saxum granaticum. *Güssmann lithoph. mitis. p.* 446.
Saxum molare granaticum. *Waller. syst. min. sp.* 205.
Saxum alpinum. *Lin. syst. nat. III.* 77. *n.* 22.
Saxum granosum. *Lin. ibid. n.* 23.
Saxum punctatum. *Lin. ibid. n.* 28.

§. 37.

Der Murkstein ist erzführend; die, nun aufgelassenen, Silber- und Bleybergwerke zu Ramingstein

im

im Salzburgischen lagen im Murkstein dd); und noch wird in Tyrol bey Störzing, wie in Böhmen bey Bleystadt auf Bley, wie ebenfalls in Böhmen bey Kuttenplan auf Kies und Kupfer ee), und auf Zinn bey Altenberg und Geyer in Sachsen ff) im Murksteine gebaut.

§. 38.

Wenn im Gneusse der Thon endlich der vornehmste Gemengtheil wird, der Quarz aber nur sparsam eingesprengt ist, oder gar fehlt, so hat man Thonschiefer. Der characteristische Gemengtheil ist der Thon; Quarz kommt selten in ihm vor, Glimmer weniger selten, häufig aber Kalkerde, oder Erdöl. Nach Maaßgabe seines Bruches zerfällt er in zwo Hauptarten, davon wenigstens die eine mehrere Unterarten hat.

I. Mit glänzendem, glatten, und fettem Bruche.
Alter Thonschiefer.
Thonschiefer. Cronstädt übers. von Werner.
44. Gatt.
II. Mit mattem, erdigen Bruche. Neuer Thonschiefer.

a. Aus

---

dd) (Schroll) in den Oberd. Beytr. 189.
ee) Haidinger Gebirgsart. 41.
ff) Gmelin Lin. Naturs. des Miner. I. 622.

a. Aus blossem Thone.
b. Aus Thon und Glimmer.
c. Aus Thon und Kalk. Mergelschiefer.
Margodes marmoreus. *Waller. Syst. min. sp.* 167.
Mergelschiefer. Cronstädt übers. von Werner. S. 205.
d. Thon mit Erdöl verbunden. Bituminöser Schiefer.
Brandschiefer. Cronstädt übers. von Werner. 47. Gatt.

§. 39.

Der alte Thonschiefer ist reichlich erzführend, besonders wenn er an hohe, stark quarzige Glimmerschiefergebirge angelehnt ist gg). In Hungarn werden bey Schmölnitz und Topschau Kupfergruben, bey Rhonitz Eisengruben, wie alle böhmischen Bleygruben in Kupferschiefer getrieben hh); und in dem reichen Queckfilberbergwerke zu Idria wird das beßte Erz von einem schwarzen zerreiblichen Schiefer begleitet, aus dem das lebendige Queckfilber bey der Arbeit herabträufelt ii). Die Bleygruben in Alstonmoore in England werden in einem Gebirge getrieben, in welchem Sandsteinflöze, Flöze schwarzen Schie-

gg) Von Fichtel Karpat. 247.
hh) Haidinger a. a. O. 30.
ii) Jars. Reis. IV, 899.

Schiefers, Steinkohlen, und Kalksteinflöze abwechseln kk); auch die zu Lead-Hill brechen im Schiefer ll). Im Salzburgischen sind ebenfalls die Kupferbergwerke Limberg mm), und Foissenkaarr nn), das im Brennthale oo), das bey Piesendorf pp), und das im Kardeis qq), und in Hungarn die bey Iglo rr), so wie die reichen andreasbergischen Silbergruben am Harze ss) im Thonschiefer im Umgange. Ueberhaupts hat man die Bemerkung gemacht, daß silberhältige Bley- und Kupfererze vorzüglich in dieser Gebirgsart zu Hause seyen tt).

* Es giebt auch Thonsteine, die sich aus einer Erde gebildet haben, die aus abgeriebenen vulkanischen Produkten bestand, welche viel Thon im Gemenge hatten.

§. 40.

Der alte Thonschiefer ist ganz gewiß entweder gleichzeitig mit dem Gneusse, oder durch eine an Ort

---

kk) Jars das. 924.
ll) Jars das. 911.
mm) (Schroll) in den Oberd. Beytr. 198.
nn) Das. 201.
oo) (Schroll) in den Abh. ein. Priv. Ges. in Oberdeutsch. 1. 269.
pp) Das. 274.
qq) Das. 276.
rr) Von Fichtel Karpat. 57.
ss) Von Trebra vom Innern. 88.
tt) Haidinger a. a. O.

Ort und Stelle vorgegangene, innere weitere Auflösung entstanden: denn häufig kommen Beyspiele vor, daß Gneußgebirge in ihrem weitern fortstreichen allmählig in Thonschiefer übergehen. Ganz etwas anders ist es mit dem neuen Thonschiefer, dessen jüngern Ursprung eingemengte Versteinerungen, und andere derley Zufälligkeiten selbst dem Anfänger verrathen.

§. 41.

Unter Hornschiefer verstehen nicht alle Mineralogen einerley Felsart, Ferbers Hornschiefer hat ein anderes Gemenge, als des Wallerius seiner. Beyde kommen darinn überein, daß sie, wie der Thonschiefer, höchst wahrscheinlich aus Granite entstanden sind, daß sie ein festes Gefüge haben, und daß ihre Gemengtheile so innigst miteinander verbunden sind, daß man sie fast gar nicht unterscheiden kann. Beyde sind erzführend, und namentlich im Ferberischen findet man alle Metalle uu), wie Wallerius den seinigen ww) güldisch und kupferführend angiebt.

§. 42.

Der ferberische Hornschiefer, den man schlechtweg Hornschiefer nennen könnte, ist eine genaue und innige

uu) Haidinger a. a. O 36.
ww) Syst. mineral. I. 373.

innige Verbindung des Quarzes mit der Thonerde. Man hat dreyerley Abänderungen davon:

I. Hornschiefer aus Quarz und Glimmer. Quarz micacé. *Büffon hist. nat. des min. I.* 78.

II. Hornschiefer aus Quarz und Thon. Petrosilex lamellaris. *Waller. syst. min. sp.* 123. Saxum Danemorense. *Lin. syst. nat. III. n.* 4.

III. Hornschiefer aus Quarz, Glimmer, und Thon.

§. 43.

Was der Quarz im ferberischen Hornschiefer ist, der characteristische Theil, das ist die Hornblende im Hornschiefer des Wallerius, den man daher Hornblendeschiefer nennen mag; oder man könnte den Namen den schon Cronstädt einer Art gegeben hat, Grünstein, für den Gattungsnamen annehmen, wie Hr. Haidinger xx) gethan hat. Man hat von ihm folgende Arten:

I. Hornblendeschiefer, der dem Messer widersteht.

Corneus

xx) A. a. O. 62.

Corneus fissilis durior. *Waller. syst. min. sp.* 170. a.

a. Aus Hornblende und Glimmer. Grünstein des Cronstädt.

Saxum grandaevum. *Lin. syst. nat. III. n.* 35.

b. Aus Hornblende und Quarz.

c. Aus Hornblende, Glimmer, und Quarz.

II. Hornblendeschiefer, den das Messer angreift.

a. Aus Hornblende allein.

Corneus fissilis mollior. *Waller. syst. min. sp.* 170. b.

Hornschieferblende der Deutschen.

b. Aus Hornblende mit kenntlichen einverleibten Gemengtheilen.

Saxum ferreum. *Waller. syst. min. sp.* 212.

a. Aus Hornblende mit Quarz.

b. Aus Hornblende mit Glimmer.

c. Aus Hornblende mit Quarz, und Glimmer.

d. Aus Hornblende mit Feldspat.

e. Aus Hornblende mit Feldspat, und Quarz.

f. Aus Hornblende mit Schörl.

1.) Büffon übersezt yy) Hornschiefer durch Pierre de Corne, vermengt ihn dadurch mit dem Hornsteine, und macht es, wie alle Uebersezer, die ihr Original nicht verstehen: sie ziehen dawider los. Er macht es

yy) Hist. nat. des miner. I. 370.

es noch schlimmer: er hält das, was die Felsart zu einen, wie er sie nennt, Schiste spatique macht, die Hornblende, den Glimmer, oder den Feldspat, für Kalkspat. Möge sich ja nie ein Franzose begehen lassen einen deutschen oder schwedischen Mineralogen zurecht zu weisen! Dieser Nation, die es nur gestehe, daß sie in der Mineralogie unsere noch nicht weit vorgerückte Schülerinn sey, steht das Richteramt darinn überaus übel an.

2) Hieher, das ist, noch vor den Kalkarten, müßte der sogenannte Kieselschiefer der neuern Oryctologen zu stehen kommen. Allein diese Steinart ist keine Gebirgsart, steht nirgends in Massen oder Schichten an, sondern kömmt nur in ehemaligen, oder noch vorhandenen, Flußbetten und als Geschiebe vor, und ist allemal eine der schon bekannten Gebirgsarten, in Rollsteine zertrümmert, die durch zufällig im gegenwärtigen Zustande des Steins hinzugekommene Kieselerde eine grössere Härte bekommen hat zz).

3) Beddoes sezt den Hornschiefer noch unter die vulkanischen Gebirgsarten a). Vielleicht giebt es zweyerley Hornschiefer: einen, der lediglich neptunischen, oder wenigstens nicht vulkanischen, Ursprungs ist; und einen, der aus dem plattenförmigen Basalte, oder anverwandten Gebirgsarten, entsteht, indem diese Basalte nach und nach bey ihrer Verwitterung ein schieferiges Gefüge bekommen.

III.

---

zz) Von Fichtel Karpat. 255. ff.

a) A. a. O. S. 6.

III. Kalkfels.

§. 44.

Der Kalkfels hat zu seinem vorzüglichsten und characteristischen Gemengtheil die bekannte Erdart, die Kalkerde, die entweder rein, und bloß mit fixer Luft gebunden, und milde gemacht, in ihm vorhanden (ungemengter Kalkfels), oder mit fremden Gemengtheilen versezt ist (gemengter Kalkfels).

1) Man hat ihn sonst auch abgetheilt in uranfänglichen, der keine Ablösungen und Versteinerungen hat: und in zeitigen, der in Schichten, oder vielmehr in dicken Bänken, bricht, und daher aufgeschwemmt seyn soll. Man kann nicht läugnen, daß muscheliger Kalkstein von späterer Erzeugung sey; allein nicht aller Kalkstein in Bänken enthält Versteinerungen; zudem so findet sich oft genug Kalkfels von der angeblich uranfänglichen Art, der an Ort und Stelle, wo er vorkömmt, deutlich seine spätere, oft sehr späte, Entstehung beweiset. Man müßte nur Kalkfelsen von wenigstens dreyerley Alter annehmen: **uranfänglichen Kalkfels**, der in Massen, ohne Ablösungen, und ohne Versteinerungen da ist; **aufgeschwemmten**, der noch vor dem Daseyn organischer Körper von den Fluten abgesezt wurde; **regenerirten**, der aus der Zerstörung der beyden vorhergehenden, mit oder ohne Dazwischenkunft fremder Körper, entstanden; allein, da alle Kennzeichen, welche man von den verschiedenen Kalksteinaltern angegeben hat, die einzigen eingeschlossenen Versteinerungen ausgenommen, schwankend

kend und unzureichend für den, der nur einzelne Stücke in Sammlungen sieht: völlig überflüßig aber für den, der die Natur an Ort und Stelle studiret, sind, so finde ich die oben gegebene Eintheilung am bequemsten, wie sie auch die mineralogisch richtigste ist.

2) Wer genaue Kennzeichen des uranfänglichen, mittelzeitigen und neuen Kalksteins verlangt, der lese Hrn. von Fichtel mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Wien. 1792. in gr. 8. b) nach; aber sie können nur in Gebirgen selbst, nie ganz bey Sammlungen, angewendet werden.

3) Es hat Schriftsteller gegeben, die allen Kalkstein von den Schalthieren erzeugen liessen; der Graf von Büffon, ein sinnreicherer als gründlicher Geschichtschreiber der Natur, nimmt unter ihnen einen vorzüglichen Plaz ein c). Aber man braucht nicht mehr, um die Ungründlichkeit dieser Meynung einzusehen, als auf der einen Seite einen Blick auf die ungeheure Menge Kalkerde zu werfen, die in allen Naturreichen wirklich die herrschende Erdart ist, und ungeheure Gebirge ausmacht, die in unermeßliche Fernen streichen: und auf der andern die verhältnißmässig völlig verschwindende Menge der Schalthiere zu betrachten, die davon doch die Erzeugerinn hätte seyn sollen. Vergeblich rufen sie noch die Fische, die Insecten, einige Würmer, und die Landthiere zu Hilfe: diese sind schlechterdings nicht gedenkbar, ohne daß die Pflanzen vor ihnen da gewe-

---

b) S. 118.

c) Hist. naturel. des miner. Tom. I. p. 219. in 4to.

gewesen wären; und will man nicht Hypothesen auf Hypothesen häufen, und eben dadurch sein Gebäude, daß ohne dieß auf Sand aufgeführet ist, selbst untergraben, so muß man alle Pflanzen für gleichalt annehmen; nun giebt es aber eine Menge Pflanzen, die schlechterdings nur in Kalkerde oder auf Kalksteinen vorkommen. Ich will davon gar nichts sagen, daß man noch, den Diamant ausgenommen, gar keine Steinart, gar keine Felsenart chemisch zerleget habe, wovon nicht die Kalkerde einen Bestandtheil ausgemacht hätte. Der Granit selbst hat eine beträchtliche Menge Kalkerde in seinem Gemische. Woraus dann unwidersprechlich folgt, daß die Kalkerde eine eben so ursprüngliche Erdart als die Kieselerde seyn müsse. Aber Büffon war weder Botanist noch Chemist, und hat sich als Schriftsteller mehr den dichterischen Plato, als den gründlichen Aristoteles zum Vorbilde gewählt.

§. 45.

Die erheblichen Arten des ungemengten Kalkfelsens sind:

I. Dichter Kalkstein: die Theile ununterscheidbar.

II. Salinischer Kalkstein: die Theile spatähnlich tafelartig, glänzend.

Calcareus inaequabilis albus. *Waller. syst. min. sp.* 52.

Marmor micans. *Lin. syst. nat. III.* 42. *n.* 7. bloß der weisse.

1) Derber.

2) Schieferiger.

III. Sandartiger Kalkstein: die Theile sichtlich kleinkörnerig.

Calcareus arenaceus. *Waller. syst. min. sp.* 51. vielleicht.

1) Derber.
2) Schieferiger.

* Ich kenne von diesen drey Arten nur die zweyte, und zweifle, ob je ein Kalkstein, die Kreide etwa ausgenommen, von der dritten Art dieser Gattung gefunden worden.

§. 46.

Der gemengte Kalkfels kann 1) innigst gemengt seyn, das ist, seine Elemente sind mit fremdartigen Elementen enge und in den kleinsten Theilen verbunden; bey diesem sind die Gemengtheile Thon, metallische Wesen, Erdöl, vielleicht auch manchmal Kieselerde. Seine Arten sind:

I. Dichter Kalkfels.

1) Derber.
2) Schieferiger.

II. Salinischer Kalkfels.

1) Derber.
2) Schieferiger.

* Die meisten Marmore gehören zur ersten, und fast alle kristallinischen gefärbten Kalkfelsarten gehören zur zweyten Art. Ich weis nicht, ob es eine dritte hieher gehörige Art, einen körnerigen Kalkfels, gebe.

§. 47.

§. 47.

Das Gemengte kann aber 2) auch leicht unterscheidbar seyn; und dann sind es nimmer die Elemente, sondern schon kleine, bereits in die Augen fallende, Massen, die zwischen die Kalkerde eingeklemmt sind. Die hieher gehörigen Gemengtheile sind ausser dem Kalke der Quarz, der Glimmer, die Hornblende, der Hornstein, der Sand, und Muschelschalen. Durch ihre Verbindung mit der kalkigen Felsmasse entsteht dann ein grobgemengter Kalkfels, davon man folgende Hauptarten angeben kann:

I. Dichter Kalkfels.

* Viele Marmorarten.

II. Salinischer Kalkfels.

1) Derber.

2) Schieferiger.

III. Sandsteinartiger Kalkfels.

1) Dichter.

* Meine Akademische Reise. S. 364.

2) Schieferiger.

* Körniger Kalkstein. Cronstädt Uebers. von Werner. §. 8.

§. 48.

Im dichten Kalkfels, auch im salinischen, streichen oft edle Gänge d); so hatte der, nun fast

d) Von Fichtel Karpat. 121.

ganz ausgebaute, Falkenstein bey Schwaz in Tyrol vormals sehr reiche Kupfer- und Silberbergwerke e), und im Annaberger Bergwerke in Steyermark hatte gediegenes Silber- und Glaserz im blossen Kalksteine gebrochen f). Wo der Kalkstein Flöze bildet, kommen in demselben unedlere Metalle, Halbmetalle, u. d. gl. vor. Kochsalz ist zwar nur in Thonflözen zu suchen, aber allemal sind diese Thonflöze an Kalkgebirge angelehnet. Auch liegen die Gänge des Silberbergwerkes zu Sahleberg in Schweden in einem grauen g), und die wichtige Bleygrube in der Grafschaft Namür in einem blaulichten Kalkstein h). Im Iberge, einem Berge des Harzgebirges, wird mit vielem Vortheile auf Eisenerze, Bleyglanz, und Kupfererze gegraben i). Galmey bricht nirgends als in Kalkgebirgen. Der thonige Eisenstein des Mühlbachthales im Salzburgischen liegt in dichtem Kalksteine k), so wie der bey Neukirchen in Mergel l); und ich sah selbst im Berchtesgadenschen Bohnerz im Kalksteine brechen m).

§. 49.

---

e) Hacquet phys. pol. Reis. II. 142.
f) Delius Bergbauk. §. 48.
g) Jars Reisen III. 57.
h) Jars Reis. IV. 960.
i) Von Trebra vom Jun. 109 bis 112.
k) (Schroll) in den Oberd. Beytr. 293.
l) Daselbst 297.
m) Naturhist. Briefe I. 253.

IV. Quarzfels.

§. 49.

Stünde irgendwo der Quarz in Massen an, und machete ein Gebirg für sich, so ist es gewiß, daß man diese Gebirgsart mit dem Namen Quarzfels bezeichnen müßte. Dieß ist nun wirklich der Fall in Baiern. Gerade zwischen den beyden Gebirgen, die das norddonauische Baiern ausmachen, zieht sich ein schmaler Quarzrücken von Osten nach Westen muldenförmig fort, der, nach den Stücken, die ich davon gesehen habe, aus fetten Quarz ohne fremde Einmengung besteht, und dem Landmanne unter dem Namen des Pfahls bekannt ist.

* Quarz als Gebirgsart ist freylich in der Mineralogie noch nicht bekannt, und man tadelt mich vielleicht, daß ich einen Felsenzug, der nicht über 3 1/2 Lachter mächtig, nirgends über 20. Lachter hoch, an den meisten Orten aber gar viel niedriger ist n), für eine Gebirgsart angebe. Allein 1) der kleine Durchmesser ist nur der Durchmesser des am Tage ausbeissenden Rückens, der Fels selbst sezt in unbekannte Teufen fort, und erweitert sich da, wie man schon aus dem Tagegestein schliessen kann; 2) ist seine Länge von mehrern Meilen o) für

n) Flurl Beschr. der Gebirge von Baiern. 309.

o) Hr. Flurl hat den Pfahl noch im eigentlichen Baiern in einer Länge von vier Meilen bereiset, und ich weis aus einer Handschrift des sel. Brunnwiesers, daß er sich noch in die Pfalz hinein erstrecket.

einen Gang viel zu sonderbar, und noch sonderbarer wäre es, daß ein Gang 20 Lachter hoch am Tage anstehen sollte; von einem Flöze aber hat der Pfahl gar keine Eigenschaft; 3) wie groß seine Masse sey, läßt sich daraus schliessen, daß die zahlreichen Glashütten des ganzen Böhmerwaldes ihren sogenannten Kies (Quarz) von diesem Rücken schon seit Jahrhunderten nehmen, gleichwohl steht er noch so mächtig an. Wir haben drey Grunderden, die Kalkerde, die Thonerde, die Kieselerde, die sehr allgemein auf der Oberfläche unsers Erdballs und bis in die untersten Tiefen hinab, wohin es uns zu dringen gelungen hat, verbreitet sind; sie kommen in die Zusammensezung fast aller mineralischen Körper, aber ausser dem bilden die beyden ersten ungeheure Gebirgsmassen, wo sie in einer beträchtlichen Reinigkeit vorkommen; sollte die Natur für die dritte nicht auch Pläze gefunden haben, sie in einer gleichen Reinigkeit als grösseres oder kleineres Gebirg anstehen zu lassen? Hier am Pfahle hätten wir indessen ein solches Gebirg einstweilen im Kleinen; vielleicht unterrichten uns einstens aufmerksame Reisende von dem Daseyn ungeheurer Quarzgebirge; wenigstens versichert uns Molina p), die ungeheuren Massen des Andengebirges seyen gewöhnlich nichts anders als ein quarzartiger Fels. Auch in den lothringischen Vogesen soll sich ein Berg befinden, der drey- bis vierhundert Fuß hoch ist, und aus purem Quarz besteht, jedoch mit eingemengten Klüften von Jaspis q), und

p) Naturgesch. von Chili. S. 48.
q) Buffon hist. nat. des miner. I. 48. in 4to.

und am Ural kommen mächtige Felsen von reinem Quarz vor r), die vielleicht nichts anders als ausbeissende Kuppen weitläuftiger Quarzgebirge sind, die von den Jaspisbänken bedeckt werden.

V. Speckſteinfels.

§. 50.

Ich begreife unter dem Namen Speckſteinfels alle diejenigen Gebürgsarten, derer vorzüglichster oder wohl gar einziger Gemengtheil die Bittererde ist. Er umfasset demnach 1) den Topfstein, 2) den Serpentin, 3) den Speckstein. Sie sind alle von einem dichten, feinen, glatten, fettscheinenden Gefüge, lassen sich mit dem Messer schaben, geben, wenn nicht Quarz im Gemenge ist, mit dem Stahle keine Funken, ausgenommen, wenn sie vorher gebrannt worden.

§. 51.

Der Topfstein oder Lavetstein ist ein dichter Speckſteinfels, der aus innigst verbundenen Talk- oder Speckstein- und Glimmertheilen besteht, daher er auch ein glimmeriges Ansehen hat: er nimmt keine Politur an, läßt sich, frisch aus dem Bruche genommen, leicht schneiden, wird aber an der Luft härter, und beym Brennen weiß oder gelb.

Lapis

r) Pallas obſerv. ſur les montagn. 50.

Lapis ollaris. *Waller. ſyſt. min. ſp.* 189.
Schneideſtein. Haidinger Gebirgsart. 63.

Die erſte Art.

Talcum Ollaris. *Lin. ſyſt. nat. III.* 52. *n.* 5.
Lapis comenſis. *Plin. hiſt. mund. XXXVI.* 22.

Er iſt nie erzführend, verdient aber ſeines anderwärtigen Nuzens, daß auf ihn ſelbſt gebaut werde.

§. 52.

Der Serpentin iſt eine bitterſalzerdige, grüne, feſte, Gebirgsart, die einige Politur annimmt, und das feinſte Korn hat, darinn die Theilchen mehr oder weniger zu unterſcheiden ſind. Allemal iſt er fleckig, und gewöhnlich ſind die Flecke von einem tiefern Grün. Er hat ſeinen Namen von ſeiner Farbe und ſeinen Flecken, die nicht unſchicklich die Haut gewiſſer Schlangen vorſtellen. Seine Farbe iſt allemal ein mattes, nicht blühendes, Grün, das zuweilen, beſonders in den Flecken, ſo tief iſt, daß es ſchwarz erſcheint. Man hat zwo Hauptarten dieſer Felsart: ungemengten, und gemengten Serpentin.

§. 53.

Der ungemengte Serpentin zerfällt wieder in zwo erheblichere Unterarten:

I. Undurchſichtig, mit gröbern Theilen.
Steatites ſerpentinus. *Waller. ſyſt. min. ſp.* 187.

Talcum

Talcum serpentinus. *Lin. syst. nat. III.* 57. *n.* 6.

Serpentin. Cronstädt übers. v. Werner. S. 187.

II. Halbdurchsichtig in dünnern Plättchen, mit kleinern Theilen.

Serpentinus pellucidus. *Waller. syst. miner. sp.* 188.

Talcum Nephriticus. *Lin. syst. nat. III.* 55. *n.* 7.

Nephrit. Cronstädt übers. v. Werner. S. 185.

a) Fasrig.

b) Kleinkörnig. Schröckstein.

Der ungemengte Serpentin bildet gemeiniglich Flöze. Mir ist nicht bekannt, daß er erzführend sey: denn das Eisen und Kupferkorn, das man daraus erhalten hat, ist von gar keinem Belange. Aber seine Brauchbarkeit in der schönen Baukunst, und zu Gefässen, machen ihn für sich selbst bauwürdig.

§. 54.

Der gemengte Serpentin hat zu seinem Grundwesen die eigentliche Serpentinmasse, welcher aber Quarz, Feldspat, Glimmer, Kalk, Asbest, Granaten, Schörl, oder Chrysolithkörner eingewebt sind, so, daß er entweder nur einen dieser Gemengtheile, oder zween, oder mehrere in seine Masse aufnimmt. Dieser Serpentin ist

Serpentinus saxosus. *Waller. syst. min. sp.* 214.

§. 55.

§. 55.

Es ist aus der Combinationsrechnung leicht einzusehen, daß es von diesem gemengten Serpentinfelsen eine sehr grosse Menge von Arten, und, wenn man noch dabey auf die Verhältnisse, Farben, und Abänderungen der Massen der Gemengtheile selbst sieht, eine unendliche Anzahl von Abarten geben müsse. Wir wollen nur einige erheblichere ausheben.

a) Serpentin mit Quarz.

b) Serpentin mit Glimmer.

Nero di prato. Gmelin Lin. Nat. des Mineralr. *I.* 640.

Verde di prato. Das.

c) Serpentin mit Asbest. Serpentino di Roma.

d) Serpentin mit Kalkspat. Gabbro.

Polzevera. Gmelin a. a. O. 641.

* Wenn der Serpentin schwarzgrün, die Kalkspatflecke weiß sind, heißt er Serpentino antico.

e) Serpentin mit Granaten.

f) Serpentin mit Feldspat.

Ophites. *Waller. syst. min. sp.* 208.

g) Serpentin mit Feldspat und Glimmer.

h) Serpentin mit Feldspat, Kalkspat, und Glimmer. Granitone (unrichtig so genannt) der Italiäner. Ferber Briefe aus Welschl. 334.

§. 56.

Auch der gemengte Serpentinfels ist wenig höflich. Man kennt bisher keine andere Erzart, die in ihm vorkäme, als retractorischen Eisenstein, der aber nur in Nestern und kurzen Klüften vorkömmt s). Aber verschiedene Spielarten verdienen um ihrer selbst Willen einigen Bau.

* Zuverlässig verstanden die Alten unter ihrem Ophites unsern Serpentin; aber es ist schwer und nicht nöthig zu entscheiden, ob sie diesen Namen jedem Serpentine, oder nur einigen Arten gaben. Ihre naturhistorischen Begriffe waren bekanntlich sehr schwankend, weil sie kein System hatten, fast wie unsere heutigen Franzosen, die ihre zügellose Ungebundenheit bis in die Naturgeschichte hinein tragen, und damit überall alles verderben.

§. 57.

Der Speckstein ist eine bittererdige Felsart, von vollkommen schlüpfrigem Angefühle, und ganz unkenntlichen Theilchen, von verschiedener Farbe. Man hat ungemengten und gemengten.

§. 58.

Der ungemengte Speckstein hat zwo Hauptarten:

I. Undurchsichtig, ziemlich hart. Speckstein. Steatites. *Waller. syst. min. sp.* 185.

II.

---

s) Haidinger a. a. O. 67.

II. Halbdurchscheinig, weich.
Lardites. *Waller. syst. min. sp.* 186.

§. 59.

Der gemengte Speckstein (Hrn. Haidingers Schneidestein) kann in so viele Arten oder Abarten unterschieden werden, als er verschiedene Gemengtheile enthält. Man kennt bisher

I. Speckstein mit Talck.
II. Speckstein mit Glimmer, und Feldspatwürfeln.
III. Speckstein mit Schörl.

* Zur leztern Art gehört auch der durch seinen schwarzgrünen electrischen Schörl berühmt gewordene Speckstein des Greiners im Salzburgischen Zillerthale. Es ist völlig falsch, was im Journal de Physique t) angegeben wird, daß der Turmalin des Zillerthales in den dortigen Goldgängen breche; er bricht am Tage, und weit vom Goldbergwerke entfernet.

§. 60.

Im ungemengten Speckstein, der ohnedieß vielleicht nirgends in ganzen Bergen ansteht, bricht kein Erz. Aber im gemengten bricht Kupferkies zu Bernstein in Hungarn gangartig; jedoch vorzüglich ist das krystallisirte achtseitige retractorische Eisen dieser Gebirgsart eigen u).

VI.

---

t) Octobr. 1782.
u) Haidinger a. a. O. 64.

VI. Hornfels.

§. 61.

Unter Hornfels verstehe ich eine Gebirgsart, in welcher die Thonerde mit der Kieselerde innigst gemengt, und gleichsam gemischt, zugleich aber von blättrigem Gefüge ist w). Auch der Jaspis, der sonst unter die thonerdigen Steine gesezt wird, gehört hieher: er hat das nämliche Gemenge, nur daß Thon gewöhnlich der grössere Gemengtheil, und mit etwas Eisen verunreiniget ist; aber die Gränze ist unbestimmbar. Hr. von Fichtel giebt x) ungemengten Hornfels, oder, wie er sich ausdrückt, Jaspis und Hornsteinfels, an; aber ich wüßte nicht, daß er irgendwo ganze Berge ausmache, was vom gemengten allerdings der Fall ist, wovon man nach der Verschiedenheit dieser Gemengtheile mehrere Arten hat. Ich zähle nur einige auf.

I. Hornstein mit Quarz.
Saxum sibiricum. *Lin. syst. nat. III. n.* 30.

* Unter diese Art scheinen die Porphyrite und Pseudoporphyre der Sachsen, und die Grauwacke der Harzer zu gehören, welche beyde Gebirgsarten darinn voneinander abgehen, daß der Porphyrit ein sehr fester Thonstein mit eingemengten Quarz:

die

w) Eigentlich ist die Masse Hornstein, und mit andern Steinarten mehr oder weniger gemengt.

x) Karpat. 676.

die Grauwacke ein Trümmerstein aus Quarz und zuweilen Schieferstücken, mit jaspisähnlichem Bindemittel ist y).

II. Hornstein mit Thon oder Glimmer.
III. Hornstein mit Kalk.
IV. Hornstein mit Hornblende.
V. Hornstein mit Granaten.
VI. Hornstein mit Feldspat und Quarz.

§. 62.

Der gemengte Hornfels steht bald in ganzen Gebirgen an, bald bildet er aufgesezte Lager, bald Gänge in fremdartigen Felsarten. Als Gangart bringt er fast alle Metalle; namentlich zählt Hr. Gerhard z) folgende auf: Wismuth in Böhmen, Kobold in Böhmen, gediegen Silber in Tyrol und Hungarn, Kupfer im Erzgebirge, Bleyglanz in Schweden, Goldkies und Rothgüldenerz in Siebenbürgen, endlich ist der güldische Sinopel in Hungarn ein wahrer Hornfels. Aber auch als in ganzen Gebirgen anstehende Felsart ist er an edlern Metallen höflich, welches die Goldklüfte zu Facebay in Siebenbürgen, und die bey Katharinenburg in Siberien beweisen aa).

VII.

---

y) Von Trebra vom Jun. 70.
z) Mineralgesch. II. 142.
aa) Haidinger a. a. O. 69.

VII. Wacke.

§. 63.

Unter Wacke verstehe ich alle eckige oder zugerundete, grössere oder kleinere Felssteintrümmern, die mittels einer zu Stein erhärteten Erdart, von welcher Natur sie seyn mag, zusammengekittet sind, und einen Fels, der also offenbar von neuerer Erzeugung ist, ausmachen. Schon dieser Begriff zeigt an, daß sich hier Unterabtheilungen in Menge machen lassen, je nachdem der verbindende Kitt, oder die verbundenen Trümmern von anderer und anderer Natur sind. Ich will sie auf zwo Arten einschränken:

I. Grobe Trümmern. Trümmerstein. Breccia.

II. Sehr kleine Trümmern. Sandstein. Arenarius.

§. 64.

Vom Trümmersteine lassen sich folgende erheblichere Unterarten angeben.

I. Die Trümmern aus Quarz, mit einem gleichartigen Kitte.

Breccia quarzosa. *Waller. syst. min. sp.* 219.

II. Die Trümmern gerollte Kiesel, mit einem kieselartigen Kitte.

Breccia silicea. *Waller. syst. min. sp.* 220.

Der Wurststein.

Poodingstone. Der Engländer.

III. Die Trümmern aus Jaspis, mit Jaspis verbunden.

Breccia jaspidea. *Waller. syst. min. sp.* 221.

IV. Die Trümmern von Schiefer, mit einem Kitte von Thon.

Breccia schistosa. *Waller. syst. min. sp.* 222.

V. Die Trümmern von Porphyr, mit einem Kitte von Jaspis.

Breccia porphyrea. *Waller. syst. min. sp.* 223.

VI. Die Trümmern gerollte Kiesel, durch einen eisenschüssigen Mergel verbunden.

Nagelflühe der Schweizer.

Nagelsteine in Baiern.

VII. Die Trümmern aus gemengten Felssteinen, verbunden durch einen gleichartigen Stoff.

Breccia saxosa. *Waller. syst. min. sp.* 224.

§. 65.

Trümmersteine geben keine gegründete Hoffnung auf Erze, obwohl sie zuweilen (und dieß geschieht zufällig) das Dach von Erzflözen ausmachen. Da übrigens Granit, der alte Thonschiefer bb), und der Hornschiefer cc) häufig erzführend sind, so darf man sich nicht wundern, wenn in Siebenbürgen einige Berge vorkommen, die aus untereinandergeworfenem

bb) §. 38.
cc) §. 41.

worfenem Thonschiefer, Quarzfels, und thoniger Wacke bestehen, und bauwürdige, obschon kleine und absäzige, Goldklüfte führen.

§. 66.

Der Sandstein unterscheidet sich vom Trümmersteine bloß durch seine kleinern Theilchen; ist dieser ein Gemenge beträchtlicherer Steinbrocken, durch ein feineres Mittel zusammengeleimt: so ist der Sandstein eine angefüllte Masse aus feiner zerriebenen Steinen, besonders aus Quarzkörnern und Glimmertheilchen, die durch eine Erde (meistens Thonerde, oder Kalkerde, oder Mergel) verbunden sind; und gleichwie der Sand, aus dem der Sandstein zusammengesezt ist, entweder grobkörnig (Grus, Gries): oder feinkörnig, wie im Quellsande und Flußsande, ist, so hat man auch grobkörnige und feinkörnige Sandsteinarten.

1) Häufig findet man in den Spalten des Sandsteines eine quarzige Guhr, die im frischen Zustande weich wie Butter ist, aber in der Folge sehr beträchtlich erhärtet. Büffon läßt sie aus kieselartigen Dämpfen, die dann Auflösungen voraus sezen, entstehen dd), und daran hat er nicht sehr Unrecht; aber durch sein selbst geschaffenes Gespenst des unterirdischen Feuers, oder wenigstens der noch im Kerne der Erde waltenden Glühehize verführt, läßt er diese schweren Dämpfe steigen, und dieß ist wider die Gesezе der Physik; eigentlich sind es nicht Dämpfe, son-

dd) Hist. nat. des miner. I. 136.

dern feine Sinter, die von Tagewässern herkommen; selbst als Dämpfe können sie unter der Erde in nicht vulkanischen Gegenden nicht steigen, sondern müssen fallen (destillare per descensum): denn die Centralhize ist ein Unding.

2) Es giebt auch vulkanischen Sand, und aus ihm entsteht unter schicklichen Umständen vulkanischer Sandstein. Von beyden kommen in den Karpathen häufige Beyspiele vor, und vom erstern hat der Aetna allein mehrere Spielarten.

§. 67.

Die Sandsteinarten lassen sich demnach in folgende Unterarten und Spielarten unterscheiden ee):

I. Sandstein, mit einem Kitte aus Thonerde.

A. Grobkörnig.

1. Die Körner grob, von Feldspat, Quarz, und Kieselstücken, mit Thonerde verbunden.

Mühlsandstein. Haidinger a. a. O. 78.
Cos molaris. *Waller. syst. min. sp.* 90.

2. Die Körner klein, eckig; das thonige Bindungsmittel sehr sparsam, oder fehlend.

Filtrirstein. Haidinger a. a. O. 78.
Cos Filtrum. *Waller. syst. miner. sp.* 88.
Grés pur. *Büffon hist. nat. des min. I.* 137.

3. Die

ee) Haidinger a. a. O. 77.

3. Die Körner quarzig, grob, fest zusammengebacken, mit ziemlich sparsamen Bindungsmittel.

Grobkörniger Sandstein. Haidinger Gebirgsart. 78.

Cos granularis. *Waller. syst. min. sp.* 86.

4. Die Körner quarzig, grob, mit Glimmer untermengt; das Bindungsmittel Thon.

Schimmernder Sandstein. Haidinger a. a. O. 78.

Cos saxosa. *Waller. syst. min. sp.* 85.

B. Feinkörnig.

5. Die Theilchen fein, quarzig, unfühlbar, kaum sichtbar; zuweilen mit Glimmer.

Gemeiner Wezstein. Haidinger a. a. O. 78.

Lapis cotarius. *Waller. syst. min. sp.* 83.

6. Von sandsteinartigem Ansehen, unfühlbaren staubartigen Theilchen.

Schleifstein. Haidinger a. a. O. 78.

Cos glareosa. *Waller. syst. min. sp.* 82.

7. Unfühlbare Kieselerde mit Bittersalzerde innigst gemengt; wenig zusammengebacken.

Trippel. Haidinger a. a. O. 79.

Tripela solida. *Waller. syst. min. sp.* 38.

8. Im Bruche feinschuppig, mit unfühlbaren Theilchen; trocken schabbar; mit Oel erhärtend.

Türkischer Schleifstein. Haidinger a. a. O.

79.

Cos turcica. *Waller. syst. min. sp.* 81.

Pierre á rasoir. *Büffon hist. nat. des min. I.* 144.

II. Sandstein, mit Kalkerde verkittet.

A. Grobkörnig, oft mit mergelartigem Bindungsmittel.

1. Dicht.

2. Schieferig.

B. Feinkörnig.

1. Im frischen Bruche weicher; die Sandtheilchen unfühlbar.

Quaderstein. Haidinger a. a. O. 80.

Cos Quadrum. *Waller. syst. min. sp.* 84.

§. 68.

Die Sandsteine sind für sich nie höflich; aber man hat hinlängliche Beyspiele, daß sie zufällig erzführend, und sogar bauwürdig werden. Es ist nämlich mit den Sandsteinflözen gerade, wie mit dem Flußsande, der wohl zufällig Erze bey sich führt, wenn der Strom durch Erzgebirge geflossen ist, aber für sich nie Hoffnung darauf giebt. Eine merkwürdige Ausnahme unsers eben angegebenen Grundsazes ist übrigens die reiche Eisengrube Hilfgottes Irrgang

in

in Böhmen, die in einer Gebirgsart steht, welche grobkörniger Sandstein seyn soll, wenn Jars, der uns dieses sagt ff), nicht etwa eine Art Gneusses für Sandstein angesehen hat. Die Lüttichischen Kohlenflöze liegen im Sandsteine gg);

1) Ich habe in Ermanglung eines schicklichern Wortes das Wort Wacke, das man freylich in Sachsen für eine ganz andere Steinart braucht, gewählt, und bin darinn gewissermassen, nur mit grösseres Einschränkung, Hrn. Gmelin gefolget, der den Linnäischen Ausdruck Saxum durch Wacke übersezt hh). Ich habe auch, als ein Oberdeutscher, das Recht des Besizstandes für mich, da das Wort Wecken ein oberdeutsches Provinzialwort ist, und eine rautenförmige Figur bedeutet, von den Franken in Wacken verändert, und als fränkische Bergleute aus dem Fuldaischen nach dem Harz wanderten, dahin gebracht wurde, um ein Gestein mit eingeschlossenen Rollsteinen (etwa die Art n. 2. §. 64.) anzuzeigen ii).

2) Ein vorzügliches, aber theures, Buch über die Beschaffenheit des Innern unvulkanischer (zum Theile auch vulkanischer) Gebirge ist folgendes: Erfahrungen vom Innern der Gebirge nach Beobachtungen gesammelt von Fried. Wilh. Heinr. von Trebra. Dessau und Leipzig. 1785. gr. Fol.

ff) Reis. I. 128.
gg) Jars Reis. II. 478.
hh) Lin. Natursyst. des Mineralr. I. 596—652.
ii) Von Beroldingen Vulkane. 310.

VII. Vulkanische Felsarten.

§. 69.

Wir haben es selbst in öffentlichen Nachrichten gelesen, daß in unsern Tagen neue Inseln unter Rauch und Dampf und feurigen Auswürfen aus dem Meere emporgestiegen, also eigentlich auf dem Grunde des Meeres aufsizende Berge gebildet haben: Leute, die an Ort und Stelle gewesen sind, versichern uns bey ihrer Ehre, daß die Höhe jener Berge, die durch ihre fürchterlichen Feuerauswürfe ganze Länder erschrecken, ganze Gegenden verheeren, mit jedem Auswurfe zunehme; und alle, die diese Gegenden bereiset, haben uns, so sehr sie sich in andern Dingen widersprachen, über diese Erscheinungen dieselben Nachrichten geliefert. Wir blättern in den Geschichtbüchern nach, und wir finden in allen Jahrhunderten Nachrichten, die ältere ähnliche Begebenheiten bestättigen, oder neue erzählen. Berge, die auf diese Art entstehen, heissen heut zu Tage Vulkane. Der Aetna in Sicilien, der Vesuv im untern Italien, der Hekla auf Island, und diese ganze Insel selbst, sind die berühmtesten noch heute bestehenden Vulkane Europens.

* Die grosse Feuersäule, welche gewöhnlich den ersten Auswürfen eines Vulkans folgt, unrichtige Benennungen von Asche, u. s. w., und überhaupt alle die schreckbaren, grossen, und feyerlichen Erscheinungen, die mit dem Wüthen der Vulkane verbun-

den

den sind, haben von jeher die Menschen geblendet; die beßten Physiker sprachen davon wie der gemeine Mann, leiteten alle Erscheinungen, ihres sonstigen bessern Wissens ungeachtet, vom Feuer ab, und vergassen, daß kein Feuer möglich ist ohne atmosphärische Luft, vergassen, daß das Feuer keinen Strohhalm von der Stelle zu schieben vermögend sey, vergassen, daß sie ohne Beweise annehmen, das vulkanische Feuer sey vom gewöhnlichen Feuer verschieden, vergassen endlich, daß das Feuer der Vulkane weder die erste noch die einzige Erscheinung bey ihren Ausbrüchen sey, und daß es eben so fehlerhaft geschlossen sey, wenn man dieses: als wenn man jede andere seiner Miterscheinungen als die Ursache aller übrigen angiebt. Büffon unter andern, mehr zum Dichter als zum Philosophen gebohren, macht uns daher von einem wüthenden Vulkane eine Beschreibung kk), die so schön und so prächtig ist, als jene, die wir bey den schönsten Dichtern des Alterthums lesen; aber was man bey dem Dichter bewundert, verzeiht man dem Geschichtschreiber der Natur nicht.

§. 70.

Aber nicht alle Vulkane entstehen gerade durch Auswürfe, daß heißt, nicht alle Vulkane decken mit ihren Eingeweiden die Oberfläche. Es giebt solche, die durch eine Kraft, welche in ihrem Innern wüthet und nagt, mehr und mehr, ohne zu

bersten

kk) Hist. nat. des miner. II. 46.

bersten und ohne auszuwerfen, emporgehoben werden, und nach und nach auf diesem Wege ungeheure Höhen erreichen. Der Pic auf Tenerifa ist ein Vulkan dieser Art.

§. 71.

Aber auch benachbarte Gegenden und ganze Länder nehmen an dergleichen vulkanischen Erscheinungen thätigen oder leidenden Antheil, indem sich entweder die im Innern der Erde wirkende Ursache auch durch sie in grössere oder kleinere Entfernungen forterstreckt, oder, indem wenigstens die ausgeworfenen, besonders leichtern, Stoffe ihre Oberfläche bedecken.

* Dieß gilt vorzüglich von der sogenannten vulkanischen Asche, welche eigentlich nicht wahre Asche, sondern zu sehr feinem Sand zerriebene, dabey doch immer etwas, meistens durch Brennstoff, veränderte Steintheilchen sind. Sie wird in ungeheurer Menge ausgeworfen, und öfter in ungeheure Weiten mit Hilfe des Windes getragen. Die Städte Herkulaneum, Pompeji, Stabiä wurden unter der Regierung des Titus Vespasianus ll) von einer solchen aus dem Vesuve hervorbrechenden Aschenwolke völlig begraben mm), und zwar so tief, daß man in unsern Tagen erst durch eine Schicht erhärteter Asche von 70 Fuß Teufe niederbauen mußte, ehe man Herkulaneum

---

ll) Suetonius in Tito.

mm) Die schrecklichen Umstände dieses Auswurfes erzählt der jüngere Plinius in zween Briefen an Tacitus, Epist. lib. III.

kulaneum erreichte nn). Auf welche Weiten aber die vulkanische Asche vom Winde geführet werde, erhellet daraus, daß die Katacumben zu Rom lediglich aus vesuvischer Asche bestehen, und daß sich diese Aschendecke noch weit nordwärts über Rom hinaus erstreckt oo), bis Radicofani hin pp); sie soll sogar bey starken Winden bis nach Afrika, und, was noch mehr ist, bis nach Constantinopel geflogen seyn qq).

§. 72.

Man hat in Gegenden, die weit von brennenden Vulkanen entfernet sind, ähnliche Erdarten, ähnliche Felsarten mit denen bemerket, die man in vulkanischen Gegenden unter seinen Augen entstehen sieht. Man hat daraus die Folgerung gezogen, daß die erstern Gegenden ehemals eben sowohl, als die leztern noch heute, die Wuth unterirdischer Gährungen mit ihren verschiedenen Folgen erfahren haben.

1) Aber gerade dieß war der Zankapfel, der die Götter und Helden der gelehrten Welt entzweyte, und einen Krieg entflammte, der mit vielem Unglimpf geführet wurde. Diejenigen, welche den vulkanischen Ursprung solcher Gegenden behaupteten, wurden von ihren Gegnern Vulkanisten genannt, und nannten sich zulezt selbst so; aber diese Gegner behaupteten, alle diese sogenannten vulkanischen Gebirgsar-

---

nn) Von Beroldingen Vulkan. I. 279.
oo) Das. 142.
pp) Das. II. 23.
qq) Das. I. 141.

birgsarten seyen aufgeschwemmt, und die in ihnen vorkommenden Schörle, Opale, Chalcedone, seyen auf dem nassen Wege erzeuget; sie wurden daher Neptunisten genannt, und nannten sich selbst so. Offenbar wurde die Sache von beyden Partheyen übertrieben. Der Ritter von Dolomieu, und später der noch einsichtsvollere Hr. von Beroldingen tratten ins Mittel, wo die Wahrheit ist, und Lancaster und York werden sich nun gewiß aussühnen.

2) Als classische Schriften über die Vulkane und ihre Erzeugnisse empfehle ich vorzüglich:

1. Reise nach den liparischen Inseln, oder Nachricht von den äolischen Inseln zur Aufklärung der Geschichte der Vulkane, nebst einer Abhandlung über eine Art von Luftvulkan, und einer andern über die Temperatur des Klima von Maltha und die Verschiedenheit der wahren und fühlbaren Wärme, von Deodat de Dolomieu. Aus dem Französischen übersezt von L. Chr. Lichtenberg. 1783. Leipzig. 8.

2. Bemerkungen über die Ponza-Inseln, und Verzeichniß der vulkanischen Producte des Aetna zur Erläuterung der Geschichte der Vulkane, nebst einer Beschreibung des Auswurfs jenes Berges im Julius 1787. von Deodat de Dolomieu. Mit Anmerkungen vom Hrn. Berg-Secretar Voigt in Weimar. Leipzig. 1789. 8.

3. Versuch einer mineralogischen Beschreibung des Vogelgebirges in der Landgrafschaft Hessen-Darmstadt. Von Ph. E. Klippstein. Berlin. 1790. 8.

4. Briefe, welche eine von Hrn. Dr. Uno von Troil im J. 1772. nach Island angestellte Reise betreffen. Upsala und Leipzig. 1779. gr. 8.

5. Des Vice-Lavmands Eggert Olaffens und des Landphysikus Biärne Povelsens Reise durch Island. Kopenhagen und Leipzig. 1774. gr. 4. *II.* Theile.

6. Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. Von Joh. Ehrenreich von Fichtel. Wien. 1791. gr. 8.

7. Die Vulkane älterer und neuerer Zeiten physikalisch und mineralisch betrachtet von Franz von Beroldingen. *II.* Theile. Mannheim. 1791. gr. 8. Dieses lezte Werk ist vorzüglich classisch, muß nothwendig zu den vorhergehenden gelesen werden, und kann im Nothfalle allein hinreichen.

§. 73.

Wenn man sich über die vulkanischen Erzeugnisse richtige Begriffe verschaffen will, so muß man sie in Producte und Educte unterscheiden; man könnte sie auch unmittelbare und mittelbare nennen. Producte, oder unmittelbare Erzeugnisse, der Vulkane sind Körper, die so, wie sie sind, von den Vulkanen gebildet worden, oder wenigstens in der Folge von zufälligen Ursachen nur wenig umgebildet worden. Educte, oder mittelbare Erzeugnisse, sind in vulkanischen Producten später gebildete Körper. Der Traß, die Lava, der Basalt, sind Producte; aber die

in

in ihnen vorkommenden Schörle, die sogenannten weissen Granaten, u. d. gl. sind Educte.

1) Ich werde mich gleichwohl bey der Aufzählung der wenigen Gebirgsarten (denn die übrigen vulkanischen mittelbaren und unmittelbaren Erzeugnisse gehören nicht hieher) an diesen Unterschied nicht genau halten, der mehr in die Physik der Vulkane, als in die Classification ihrer Erzeugnisse gehört.

2) Es können allerdings verschiedene Körper, die als Educte in vulkanischen Massen vorkommen, auch in ganz unvulkanischen Massen da seyn; sie werden in beyden, wie z. B. die Schörle, auf dem gleichen, dem nassen, Wege gebildet.

§. 74.

Die am häufigsten vorkommende, und ausgebreitetste vulkanische Gebirgsart ist vulkanischer Tuf, eine eisenschüssige, zu einem gebrechlichen, löcherigen Stein von erdigem Ansehen verhärtete Thonerde, mit oder ohne Beymengung anderer Theilchen.

Tarras. *Waller. syst. min. sp.* 41.

Wenn er in eine grobe Erde, oder vielmehr in kleine zusammengebackene Körper zersezt ist, heißt er Traß, (Terra puteolana. *Waller. syst. min. sp.* 40. Puzzolane). Gepülvert und mit Kalk versezt giebt er einen Mörtel, der unter Wasser zu Stein verhärtet.

* Büffon bemerkt rr) sehr richtig, daß die berühmte bindende Eigenschaft des Trasses lediglich von der beyge-

rr) Hist. nat. des miner. II. 68.

beygemengten Eisenerde herrühre. Die bindende Eigenschaft dieser metallischen Erde ist auch sonst durch tausend Erfahrungen bekannt genug. Es wäre demnach zu versuchen der Mühe werth, ob sich in Gegenden und Ländern, wo der Traß zu theuer seyn würde, nicht seine Wirkung mit gemeinem Mörtel erhalten liesse, den man mit Eisensaffran, oder, was hier eben so viel ist, mit Wasser versezt hat, darinn man altes unbrauchbares Eisen, oder nur Hammerschlag, vom Roste zerfressen liesse; in Gegenden, wo Eisenhütten sind, würde ich vorzüglich die Eisenschlacken empfehlen, die bey Frischfeuern fallen, besonders da ungaare Frischschlacken, oder auch solche, welche von Erzen fallen, die sprödes und kaltbrüchiges Eisen liefern, als Zuschlag beym Eisenschmelzen allzeit verwerflich sind ss). Groß dürfte die Menge nicht seyn: denn kein Traß ist schmelzwürdig; aber gut vertheilt müßte sie werden.

§. 75.

Er entsteht aus vulkanischer Asche, die auf dem trocknen Lande unter dem Einfluße einer gelinden Feuchtigkeit (Regen, oder Schneewasser, oder Wasser ausgetretener Flüsse) verwittert, und in einen felsenartigen, nicht sehr festen Körper zusammengewachsen ist, wobey die Eisenocher eigentlich die Verbindung bewirket hat. Da er aus abgeriebenen Felsentheilchen besteht, so ist es klar, daß ausser dem Thone noch

ss) Gerhard zu Jars Reis. II. 684.

noch Quarzkörner, u. d. gl. mit eingemengt seyn können. Da aber diese Asche schon so viele Jahrhunderte da gelegen hat, und verwittert, das ist, mehr oder weniger zersezt worden, ist, so können sich Schörlkrystallen, Chalcedonkügelchen, u. s. w. darinn finden. Aber aus eben dieser Entstehung des vulkanischen Tufes ersieht man, warum sich nie bauwürdige Erze darinn finden.

§. 76.

Geräth aber die ausgeworfene vulkanische Asche in eine grosse Wassermasse, die Jahrhunderte lang darauf drückt, so wird alle Verwitterung sehr gehindert, die Theilchen werden enger zusammengedrückt werden, sich endlich durch ihre eigene Anziehungskraft, vielleicht nicht ohne Dazwischenkunft einer Eisenocher, da dieses Metall ohnedieß hinlänglich, sogar im retractorischen Zustande in der vulkanischen Asche vorhanden ist, in eine feste dichte Felsenmasse verbinden, die theils durch die Bewegung des Meeres, in welchem sie liegt, theils und vorzüglich durch Wiederholung der Auswürfe, die sich übereinander gelegt haben, eine schichtenförmige Bildung erhalten wird. Auf diese Art entstünde demnach der Basalt in Platten.

§. 77.

Beobachtungen und chemische Versuche belehren uns, daß der Basalt in Platten vom vulkanischen

schen Tufe, und selbst von der Puzzolane bloß durch sein festeres und gleichförmigeres Gefüge verschieden sey; alles das, was wir von den eingemengten fremden Körpern beym vulkanischen Tufe angemerkt haben, gilt auch vom Basalte in Platten, selbst die Schörle und andere dergleichen auf dem nassen Wege entstandene Körper nicht ausgenommen, weil doch dergleichen Aussinterungen und Krystallisirungen durch die Länge der Zeit selbst unter Wasser möglich werden, nachdem nämlich die Masse fester geworden, und das darüber drückende Wasser mehr ausgeschlossen hat.

1) Die chemischen Versuche muß man übrigens bey vulkanischen Produkten, besonders so gemengten, wie der Basalt ist, nicht gar zu mikrologisch vergleichen. Es ist gar nicht wahrscheinlich, daß zween Basalte, von verschiedenen Gegenden genommen, genau dieselbigen chemischen Resultate geben sollten; dieß thun sogar die Aschen des nämlichen Berges, aber von verschiedenen Auswürfen, nicht allemal; was auch sehr natürlich ist: denn sie sind nichts anders als abgeriebene Felsenmasse, die schon im ursprünglichen Gestein kein durchaus gleichförmiges Gemenge ausmachte.

2) Die Schörltrümmern (Trümmern, nicht die ausgebildeten Schörle u. s. w.) und die Trümmern anderer noch so leichtflüssiger Gesteinarten, sind gewiß weder mittelbare noch unmittelbare Ausgeburten des Feuers, sondern waren schon, nur grösser und zahlreicher, im ursprünglichen Gesteine da, wo sie, nicht durch Feuer, wie man sich immer

einbildet, erzeugt, sondern durch gährende Dämpfe abgerieben, und bey nachher erfolgtem Ausbruche des Vulkans in diesem Zustande mit ausgeworfen wurden. Die grosse Schmelzbarkeit einiger dieser Gemengtheile darf keine Bedenklichkeit verursachen: vor dem Ausbruche ist an kein Feuer zu denken, das ohne Zutritt atmosphärischer Luft nicht möglich ist, und zur Zeit des Aschenauswurfes, womit die Auswürfe gewöhnlich beginnen, lehrt die Erfahrung, daß man noch kein Feuer wahrnehme, und wenn man einmal dieß wahrnimmt, hört dann gemeiniglich der Aschenregen auf. Daß aber auch während dieses Auswurfes kein Feuer im Innern des Craters da sey, erhellet daraus, weil er oft mit einem Wasserregen, der ebenfalls aus dem Crater kömmt, verbunden ist.

§. 78.

Ungeachtet allenthalben und in grosse Weiten verstreute vulkanische Asche nicht wohl für sich bauwürdig erzführend ist, so kann es doch örtliche Umstände geben, wodurch sie beym Zusammenbacken klüftig wird, diese Klüfte können sich auf ungeheure Weiten erstrecken, und, wenn die Masse unter Wasser bleibt, oder wieder geräth, mit Erzen angeschwemmt werden. Es ist wenigstens wahrscheinlich, daß der Bornische Graustein auf diese Art das geworden sey, was er ist. Seine Gemengtheile sind ein grober grauer oder blaulichter Thon mit häufigem schwarzen Glimmer, der in 4— 6 seitige Blätter krystallisirt ist; ausserdem kommen häufig noch andere Gemengtheile darinn vor.

Saxum

Saxum metalliferum. Born Brief. 32.
Güssmann lith. mit. 450.
Graustein. Haidinger Einth. d. k. k. Naturalienf. 92.
Haidinger Gebirgsart. 42.
Vielleicht Hrn. Werners Wacke.

§. 79.

Man hat folgende vorzüglichere Spielarten von ihm:

I. Erhärteter grober Thon mit schwarzem Glimmer.
II. Erhärteter grober Thon mit schwarzem Glimmer, und weissem Steinmark.
III. Erhärteter grober Thon mit schwarzem Glimmer, und weissen (meistens verwitterten) Feldspat.
IV. Erhärteter grober Thon mit schwarzem Glimmer, nebst Quarz.
V. Erhärteter grober Thon mit schwarzem Glimmer, nebst Schörl.

§. 80.

Er steht allzeit in mächtigen Lagen an, die sich verschiedentlich stürzen. Er ist die reichste Gebirgsart in Hungarn und Siebenbürgen, und führt fast alle Metalle ausser Zinn und Queckſilber, und alle Halbmetalle ausser Wismuth, Kobold, und Nikel; vorzüglich werden die dortigen vielen Goldbergwerke in Graustein getrieben.

§. 81.

Ist einmal die Rinde des vulkanischen Craters geborsten, und sind die gährenden Stoffe, nachdem sie den ganzen über ihnen liegenden Aschenhügel grösstentheils ausgeworfen, hinlänglich entblößt, so tritt atmosphärische Luft auf sie ein, sie entzünden sich an ihr, der Vulkan steht im Brande. Durch dieses Feuer wird dann die noch übrige Menge der sogenannten Asche geschmelzet, sie schwillt auf, wird zu einem löcherigen musigen Halbglas (das, nachdem das Urgestein ein zur Verglasung mehr oder weniger geschicktes Verhältniß seiner Gemengtheile gehabt hat, sich dem wirklichen Glase mehr oder weniger nähern wird), und erreichet sie die Höhe der Mündung, so geht sie über, und läuft, wie eine andere Schlacke nach angestochenem Hochofen, langsam und schäumend in Bächen heraus. Das ist eben das, was man unter dem italiänischen Namen Lava kennt.

Porus igneus Lava. *Waller. syst. miner. sp.* 409.

§. 82.

Man unterscheidet viererley Arten von Laven:

I. Eigentliche Laven. Von einem musigen und schwammigen Gefüge.

a) Hornblendige Laven. **Schwarze Laven.** Dolomieu Ponza. 61.

b)

b) Granitähnliche Laven. **Weisse Laven.** Dolomieu Ponza. 68.

c) Zellige Laven. Dolomieu Ponza. 228.

II. Dichte Laven mit Feldspat.

a) Spatlaven. Dolomieu Ponza. 160.

b Porphyrlaven. Dolomieu Ponza. 176.

III. Vulkanische Schlacken, von einem derbern und glasigern Gefüge.

IV. Gleichartige Laven, von gleichartigem Korne.

Dichte Laven. Dolomieu Ponza. 151.

1) Der Rheinische Mühlstein tt), und selbst der Bimsstein (von dem wir aber gleichwohl noch besonders reden werden) sind untergeordnete Abarten der vulkanischen Schlacken. Der sogenannte isländische Achat uu), auch sonst isländisches Glas, beym Plinius ww) Obsidianus und Vitrum obsidianum genannt, gehört zu den eigentlichen Laven.

2) Die mehrere oder mindere Glasartigkeit der Laven hängt nicht sowohl von dem stärkern oder schwächern Feuergrade des Vulkans, als von dem verschiedenen Gemenge der sogenannten Asche ab, die dazu verwendet worden. In Gegenden, die sich

tt Collini miner. Reis. 469.

uu) Achates islandicus. *Waller. syst. min. sp.* 411.

ww) Hist. mund. XXXVI. 26.

durchaus reich an Kieselerde beweisen, z. B. in Island, müssen die Laven mehr glasartig und derber seyn, was auch die Erfahrung bestättiget.

3) Nicht alle weisse Laven gehören unter die granitähnlichen; es giebt schwarze, aber feinspeisige, Laven, die durch saure Dämpfe weiß geworden; diese leztern werden das, was man in der Mineralogie Leucargilla (ausgebleichten Thon) nennt.

4) Die kugeligen Basalte xx), die nur zerstreut vorkommen, gehören nicht hieher. Auch das sogenannte Frankfurter oder Müllerische Glas, ein wahres vulkanisches Glas yy), gehört nicht hieher, theils, weil es höchst wahrscheinlich auf einem andern Wege als dem der Laven, obgleich ebenfalls trocknen, entstanden zz): theils, weil es nur eingesprengt vorkömmt.

5) Die Art, wie die Laven fliessen, wobey sie sich öfter überwerfen, und gleichsam in sich selbst überwälzen, andere Male aber mit einem beträchtlichen Momente gleich einer Schnee- oder Bergleine, den Berg herabströmen, diese Art zu fliessen vorausgesezt a), wird begreiflich, wie es zugehe, daß Laven manchmal andere und fremdartige Laven, ein ander Mal natürliche Steintrümmern einschliessen. Aber man darf wieder nicht glauben, daß unbedingt alle fremden eingeschlossenen Körper auf diesem Wege in die Laven gekommen seyen.

§. 83.

---

xx) Von Beroldingen Vulk. I. 164. ff.
yy) Das. 226.
zz) Das. 231. ff.
a) Von Delomieu Ponza. 222.

§. 83.

Man sieht es schon aus dieser Theorie der Laven, daß man sich von ihnen keinen bauwürdigen Erzgehalt versprechen dürfe. Obwohl, da in den Laven die Gebirgsmasse nicht weitherum verstreut wird, wie im Tufe und plattenförmigen Basalte, sondern nur vertheilt, und ineinander geschmelzet wird, ein vor dem Ausbruche sehr reichhaltiges Gebirg immer noch nicht verwerfliche Laven geben könnte, wovon mir gleichwohl kein Beyspiel bekannt ist. Weißgewordene vulkanische Producte geben Anzeigen, daß in ihrem Innern Schwefel und Alaun vorhanden sey b).

*) Im plattenförmigen Basalte und in alten Laven kommen in Hungarn Opale, und die daraus durch Verwitterung entstandenen Weltaugen, sonst auch Chalcedone, Chrysolithen, Achate häufig vor, die aber alle in dem bereits gebildeten Muttergesteine durch eine auf dem nassen Wege bewirkte Nachbildung entstanden sind.

§. 84.

Der säulenförmige Basalt ist wegen seiner sonderbaren Gestalt von jeher der berühmteste gewesen. Er ist eine in kantige Säulen geformte, schwarze, sehr feste, bey dem Anschlagen klingende, vom Magnete anziehbare Steinart mit splitterigem Querbruche. Er hat offenbar die Gemengtheile der vulkanischen

b) Von Dolomieu Ponza. 67.

Asche, und der Klang schon giebt zu erkennen, daß er eine starke Portion Kieselerde enthalten müsse, wie dieß auch Bergmann c) durch chemische Zerlegung gefunden hat.

1) Sinnreich ist die Art, wie Hr. von Beroldingen die Entstehung des säulenförmigen Basaltes erklärt d). Er giebt zween Wege an.

Entweder ist die vulkanische Asche noch heiß in einen See oder Meerbusen in grosser Menge gerathen (wie sie etwa zur Zeit des Plinius auf Herkulaneum, Pompeji, Stabiä niederfiel), hat ihn bald angefüllt, ist dann, wegen des abfliessenden Wassers und der eigenen Hize schnell abgetrocknet, und dabey, wie dieß der Thon unter ähnlichen Umständen allemal thut, in prismatische, meistens lothrechte, Säulen zersprungen.

Oder es hat sich ein Vulkan aus dem Grunde des Meeres mitten durch Flöze aller Art gehoben ohne auszubrechen, ohne die Oberfläche des Meeres zu erreichen. Die Erhizung der in seinem Innern entstandenen Asche konnte auch ohne Flamme sehr groß seyn, und die Wände des vulkanischen Berges mußten von Innen immer mehr abgerieben und dünner werden; endlich barsten sie, das darauf drückende Meer drang durch die Spalten ein, und bildete die erhizte Asche in einen dichtern oder dünnern Brey um, der seiner thonigen Natur nach durch die schnelle Erkältung und Zusammenschnürung in mehr oder

minder

---

c) 52 Th. Kieselerde, 15 Thon, 8 luftsauern Kalk, 25 Eisen. Kleine physik. und chem. Werke. III. 261.

d) Vulkan. I. 13. u. 14. Brief.

minder regelmässige Prismen sich spaltete, in dieser Gestalt erhartete, und so die noch vorhandenen säulenförmigen Basaltfelsen bildete, von denen die umgebenden Wände durch die Länge der Zeit mittels Wasserstürme, und, nach Ablauf des Wassers, durch Verwitterung, selbst durch menschliche Zerstörung, mehr oder weniger weggenommen worden. Auf diese Art mögen wohl die meisten, in sonst sehr ebenen Gegenden isolirt da stehenden, kegelförmigen Basaltberge gebildet worden seyn, wohin ich auch die von Hrn. Flurl in der Oberpfalz so gut beobachteten und so genau beschriebenen Basaltberge e) rechne.

2) Ueber die Entstehung des säulenförmigen Basaltes verdient ausser obigen Schriftstellern nachgelesen zu werden: Etwas über die Bildung des Basalts, und die vormalige Beschaffenheit der Gebirge in Deutschland von A. F. von Veltheim. Leipzig. 1787. gr. 8.

3) Auch Laven, Tuf, und sogar fast alle vulkanischen Producte affectiren häufig die prismatische Gestalt, und es hält schwer, oder ist wohl gar unmöglich zwischen Lava, Basalt in Platten, säulenförmigen Basalt, und vulkanischen Tuf aus Bruchstücken zu unterscheiden; aber an Ort und Stelle irrt man sich über den säulenförmigen Basalt nicht leicht.

4) Bergmann läßt den Basalt aus Thon entstehen, den, von Wasserdämpfen aufgeweichet, die vulkanische Hize emporgetrieben hat, und leitet seine prismat-

e) Flurl Beschr. der Geb. in Baiern u. d. ob. Pfalz. 405—412.

prismatische Gestalt vom Vertrocknen ab f). Aber dann müßten die Säulen entweder ihre ganze Länge hinab gleich dick, oder oben schmäler seyn, und abwärts dicker werden; nun bezeugen uns aber diejenigen, welche Basaltgegenden besucht haben, daß die Basaltsäulen gerade unten dünner als oben seyen g), welches auf eine von unten anfangende Zusammenschnürung, die durch schnelle Erkältung bewirket worden, hinweiset.

5) Man pflegt die prismatische Gestalt vulkanischer Producte zuweilen eine Krystallisirung zu nennen, wogegen wieder andere Gelehrte sehr protestiren. So viel ist richtig, daß sie bey Materien, welche sie beym Erkalten annehmen, auf eine andere Art entstehe, als bey denen, die sie bloß durch die Abscheidung fremdartiger Materien erhalten. Es liesse sich aus den mechanischen Gesezen erklären, daß sich jeder Brey, der etwas schnell erkaltet oder abtrocknet, in sechsseitige Säulen, wegen der vorgehenden Zusammenschnürung, spalten müsse, die sich, wenn nicht die allgemeine Schwere oder eine andere Ursache hindert, in Pyramiden spizen würden. Daß nicht eben sechsseitige Prismen häufig genug vorkommen, hangt lediglich von einer Menge Nebenumstände ab, die unmöglich in die Rechnung mit aufgenommen werden können. Aus eben diesen Gesezen erhellet auch, daß bey dergleichen Prismen die Seiten keine vollkommenen Ebenen, sondern immer etwas concav, oder, doch seltner, convex seyn müssen. Diese Gesezе scheinen aber auch bey den

---

f) In Troils Briefen. 333.

g) Dolomieu Ponza. 53. 90. u. s. w.

den wahren Krystallen anwendbar, nur mit dem Unterschiede, daß in der krystallinischen Auflösung die kleinsten Theile sich zusammenschnüren, und aus vielen Differentialkrystallen ein Integralkrystall werde. Und dann wäre der Unterschied zwischen Zusammenschnürung und Krystallisirung im Grunde eben so sehr groß nicht.

§. 85.

Man hat mehrere Arten dieses Basaltes:

I. Reiner Basalt aus eisenschüssiger mit vieler Kieselerde innigst gemengter Thonerde ohne fremde Beymengung, von schwarzer, braungrauer, oder grüner Farbe.

Basaltes orientalis viridis. Ferber Briefe. aus Welsch. 275.

II. Basaltmasse mit granatförmigen weissen Schörlflecken.

Basaltes orientalis niger, crystallis minutis immixtis. Ferber Br. a. Welsch. 272.

Basaltes orientalis niger, crystallis majusculis albis granatiformibus immixtis. Ferber Br. a. Welsch. 274.

Basaltes occidentalis mollior. Ferber Br. a. Welsch. 274.

Basalte pedocchioso. Ferber Br. a. Welsch. 275.

III. Basaltmasse mit säulenförmigen Schörl oder Hornblende.

Basal-

Baſaltes cryſtalliſatus. *Waller. ſyſt. min. ſp.* 150.

Borax Baſaltes. *Lin. ſyſt. nat. III.* 95. *n.* 3.

Baſalte antique ou Gabro. *Büffon hiſt. nat. des min. I.* 74.

IV. Baſalt mit Quarz und Schörl. Tiburtin, Piperin.

Saxum vulcanorum. *Waller. ſyſt. min. ſp.* 231.

V. Baſaltmaſſe mit Quarz, Glimmer, und Feldſpat oder Schörl.

a) Baſaltes orientalis cum partibus conſtitutivis granitis aequabiliter mixtis. Ferber Briefe a. Welſch. 272.

b) Baſaltes orientalis: faſciis granitoſis.

1) Ich übergehe die ungewiſſen Gemengtheile.

2) Die Worte Lava und Baſalt werden von verſchiedenen Schriftſtellern in einem viel weitern Sinne genommen, und häufig miteinander vermengt.

3) Baſalt iſt eigentlich ein äthyopiſches Wort, und heißt gebrannt, gebacken.

§. 86.

Sehr ähnlich, auch in ſeinen innern Gemengtheilen, mit dem ſäulenförmigen Baſalte iſt der Trapp oder Schwarzſtein. Man kann ihn kaum, am wenigſten durch die Chemie, vom Baſalte unterſcheiden; doch iſt er 1) etwas thoniger, 2) allemal

mal vierkantig, da der Basalt hier keine Regel hält, 3) er sizt im Gebirge in grossen dichten Massen an, die durch lothrechte und wagrechte Spalten in ungeheure Würfel gespalten sind, welche im Verhältnisse zu ihrer Breite weit weniger hoch sind als die Prismen des Basaltes. Man hat nur wenige Unterarten dieser Gebirgsart:

I. Reinen Trapp, aus blosser eisenschüssiger mit vieler Kieselerde gemengter Thonerde.

Corneus Trapezius. *Waller. syst. min. sp.* 172.

II. Trappmasse mit Schörl.

Saxum Trapezium. *Waller. syst. min. sp.* 210.

III. Trappmasse mit Feldspatflecken.

IV. Trappmasse mit Kalkspatflecken.

1) Der Trapp ist demnach kein Hornschiefer, worunter ihn Büffon zählt h); ihm fehlt der Glimmer, um es nach Ferber: und die Hornblende, um es nach Wallerius zu seyn. Wallerius konnte den reinen Trapp unter seine Hornfelsarten ziehen, weil er bloß auf die Erdart, Härte, u. s. w. Rücksicht nahm.

2) Es scheint aber doch, daß nicht aller Trapp, und vorzüglich der schwedische nicht, vulkanischen Ursprungs sey; er füllt da in den sogenannten uranfänglichen Gebirgen enge Klüfte aus, liegt anderwärts

b) Hist. nat. des Min. I. 373.

wärts auf aufgeschwemmten Gebirgsarten in Gegenden auf, die sonst keine Spur von Vulkanität weisen, u. s. w. i) Doch darf uns Bergmanns Ansehen noch zu keinen zu raschen Urtheil verleiten.

§. 87.

Weder der Trapp noch der säulenförmige Basalt sind höfliche Gebirgsarten. Doch veredelt ersterer in Böhmen die Gänge, die er überkreuzet, in Hungarn führt er nur kleine absäzige Gänge k), und am Onegasee hält er Nester von Kupferkies l). Dafür schneidet er aber anderswo auch die Gänge ab, und ist als Gangart allemal taub m). Wenn der reine Trapp derb und schön schwarz ist, ist er ein vortrefflicher Probirstein, und verdient um seiner selbst Willen gebrochen zu werden.

§. 88.

Wenn der Grundstoff des Gesteins jaspisartig, das ist, fester, mehr oder weniger eisenschüssiger, ziemlich feiner Thon, durch Kieselerde noch mehr erhärtet, ist, und eine Menge Feldspat im Gemenge hat, so entsteht dadurch die unter dem Namen Porphyrfels bekannte Gebirgsart. Sie ist im Bruche ganz erdig, gleichartig, fein- oder etwas grobkörnig.

Im

---

i) Bergmann kleine phys. u. chem. Werke III. 261.
k) Haidinger Gebirgsart. 54.
l) Pallas neu. nord. Beytr. I. B. 138.
m) Haidinger a. a. O.

Im Gebirge steht sie in mächtigen Lagern an, und macht weiterstreckte Gebirge. Nach den zufällig beygemengten Steinarten läßt sie sich in folgende Arten abtheilen:

I. Jaspis (die oben beschriebene Steinmasse) mit Feldspat allein.

Saxum Porphyr. *Waller. syst. min. sp.* 207.
Saxum Porphyrius. *Lin. syst. nat. III.* 72.

n. 1.

1) Roth.

a) Mit weissem Feldspat.

Porphyrites, und Leucostictos. *Plin. hist. mund. XXXVI.* 7.

b) Mit röthlichtem Feldspat.

c) Mit gelbem Feldspat.

Brocatello rosso, bey den Italiänern.

2) Gelb mit rothem und blauen Feldspat.

Saxum chilense. *Molina chili. p.* 63.

3) Grün.

a) Mit weissem Feldspat.

α) Die Flecke oval oder parallelogrammisch.

Serpentino verde antico. Ferbers Briefe aus Welschl. 263.

β) Mit hellgrünem Feldspat.

4) Braun.

a) Mit weissem Feldspat.

b) Mit rothem Feldspat.

Bayerische Staatsbibliothek München

c) Mit grünem Feldspat.

5) Schwarz.

a) Mit weissem Feldspat.

α) Die Flecke groß oval oder parallelogrammisch.

Serpentino nero antico. Ferbers Briefe aus Welschl. 261.

β) Mit gelbem Feldspat.

ε) Mit rothem Feldspat.

δ) Mit weissem und röthlichtem Feldspat.

II. Jaspis mit Feldspat und Schörl.

a) Die Grundmasse roth.

b) Die Grundmasse grün.

III. Jaspis mit Feldspat und Quarz. **Porphyrit.**

IV. Jaspis mit Feldspat und Glimmer.

* Auch der reine Jaspis macht in Italien ganze Lager, und mitunter ganze Berge aus n), auch in Siberien o), doch ist er in diesem Falle nie rein.

§. 89.

Man kann die vulkanische Natur des Porphyrs nicht wohl verkennen. Er spaltet sich, wie alle vulkanischen Körper, gerne säulenförmig p), er kömmt zuwei-

---

n) Ferbers Br. aus Welsch. 90.

o) Pallas observ. sur les mont. 50.

p) Haidinger a. a. O. 48.

zuweilen in seinem Gefüge blasig vor q), hat offenbar die Gemengtheile des Granites, aber in einem sehr zerriebenen und neu zusammengesezten Zustande; sogar erwiesen vulkanische Gebirge bestehen aus Porphyr r); endlich darf uns das jaspisartige Wesen des Porphyrs nicht abhalten, seine sonst bewiesene Vulkanität anzunehmen, da es ächten Jaspis giebt, der in ganzen Gängen ansteht, und in zuverlässig vulkanischem Zeolithe vorkömmt s).

§. 90.

Erzführend ist übrigens der Porphyr als Gebirgsart nicht, aber als Gangart veredelt er manchmal die Gänge, die er dafür an andern Orten auch abschneidet. Doch hat man ihn an zween bis drey Orten auch erzführend gesehen.

§. 91.

Noch giebt es eine Gebirgsart, die eine eisenschüssige Thonerde im erhärteten Zustande zu ihrem Grunde hat, der aber öfter die Bittersalzerde innig beygemengt ist. In dem einen und andern Zustande kommen in ihrem Gefüge beträchtliche elliptoische Blasen vor, die gewöhnlich mit einer fremdartigen

q) Gmelin Linn. Natursy. I. 602, und von Fichtel Karpat. 459.

r) Von Fichtel Karpat. 460.

s) Daselbst.

Steinart, welche gemeiniglich Kalkerde oder Bitters salzerde zum Grunde hat, ausgefüllet sind. Diese Gebirgsart hat bey den Gelehrten den Namen des Mandelsteins t) erhalten. Man hat hinlängliche Beweise für die Vulkanität dieser Gebirgsart u), die aber freylich verständlicher ausfallen, wenn sie im Angesichte der Mandelsteingebirge, als nach blossen Cabinetstücken, geführet werden. Man hat bisher folgende erheblichere Unterarten angegeben:

I. Mit Kalkspatnieren.
II. Mit Serpentinnieren.
III. Mit Thonnieren.
IV. Mit Zeolithnieren.
V. Mit Zeolith- und Kalkspatnieren.
VI. Mit Serpentin- Kalkspat- und Zeolithnieren.

§. 92.

Erze hat man im Mandelsteine, der übrigens sowohl in Flözen als in ganzen beträchtlichen Gebirgen ansteht, der Regel nach nicht zu suchen, ob man gleich einige unbedeutende Kupfergänge in Norwegen und auf Ferröe darinn gefunden hat. Desto häufiger findet man Agathe, Chalcedone, selbst Weltaugen, in diesem Gesteine, wodurch es dann allerdings einige Bauwürdigkeit erhält.

§. 93.

t) Saxum glandulosum. *Waller. syst. min. sp.* 215.
u) Von Fichtel Karpat. 452.

§. 93.

So sonderbar man es auch finden mag, daß ich den Bimsstein unter die Gebirgsarten zähle, so kann ich doch nicht umhin es zu thun. Er macht auf Lipari ganze Berge aus, und obwohl ganz Europa aus dieser Insel mit Bimsstein versehen wird, so ist die Verminderung gleichwohl unmerklich w); und obwohl man einwenden könnte, daß er auch dort, zwar in ungeheurer Menge, aber doch nur als Geschiebe in der vulkanischen weissen Asche vorkomme, so darf man gleichwohl nicht übersehen, daß diese Asche selbst nichts anders als Bimssteinasche sey. Es ist übrigens der Bimsstein eine lockere graue oder weisse Steinart von hartem Korne, faserigem Gewebe mit länglichten Zwischenräumen, von einem glasartigen oder seidenähnlichen Ansehen. Man hat folgende Unterarten von ihm:

I. Grau, mit fast unmerklichen Zwischenräumen und Fasern, beträchtlich schwer, dicht, im Bruche glasig.

II. Grau, fasrig, schwerer als Wasser.

III. Weißlicht, fasrig, löcherig, auf dem Wasser schwimmend, von seidenartigem Ansehen.

Der gemeine Bimsstein.

IV. Sehr weiß, sehr leicht und locker, zerbrechlich.

w) Dolomieu Lipar. 63.

V. Weiß, staubähnlich, unzusammenhängend.

* Im Bimssteine, der wohl die stärkste Zerstörung erfahren hat, läßt sich, wie leicht zu erachten, gar keine Gehältigkeit vermuthen. Es giebt auch schwarzen und rothen Bimsstein x).

§. 94.

Wir haben bey allen vulkanischen Gebirgsarten Thonerde und Kieselerde angegeben, und allen ist wenigstens etwas Kalkerde beygemengt, bey manchen so lose, daß sie sogar mit Scheidewasser brausen. Es wäre ein Wunder, wenn unter den unzähligen Abänderungen dieser Gemenge nicht auch jenes in ganzen Bergen vorkäme, welches aus einer Mischung fast gleicher Theile von Thonerde und Kieselerde (die aber immer den grössern Theil ausmacht) nebst etwas Kalkerde besteht, und von so losem Gefüge ist, daß diese Erdarten ohne weitere Vorbereitung durch mineralische Säuren getrennt werden können. Eine Steinart von der Zusammensezung, die wir eben angegeben haben, ist doch sonst in der Natur da y), und den Naturforschern unter dem Namen Zeolith z) bekannt; aber die bisher bekannten Arten des Zeolithes kamen nur den Gebirgsarten beygemengt vor, nie machten sie selbst Gebirge aus.

Allein

---

x) Troil Briefe 227.
y) Bergmann Sciagraph. §. 121.
z) Cronstädt übers. von Werner §. 108—112.

Allein nun weis man, daß an einigen Orten des Bergzuges zwischen Eperies und Tokay in Hungarn (einem Lande, das für den Naturforscher überhaupt, und vorzüglich für den Mineralogen vielleicht das lehrreichste in ganz Europa ist) der Zeolith unter verschiedenen Gestalten in ganzen Bergen anstehe aa), von dem auch gut erwiesen ist, daß er vulkanisches Product sey, da hingegen der andere, gemeinere, der in anderm Gesteine in Nestern, u. s. w. bricht, höchstwahrscheinlich bb), wenigstens meistentheils, vulkanisches Educt ist, welches um so ungezweifelter ist, da er eine ziemliche Menge Wasser in seinem Gemische hat cc).

* Bergmann läugnet die Vulkanität des Zeolithes schlechterdings dd); aber 1) unterscheidet er zwischen vulkanischen Producten und Educten nicht, 2) kannte er nur den krystallisirten Zeolith.

§. 95.

Vom Zeolithe, als Gebirgsart, sind bisher folgende Abänderungen bekannt:

I. Weisser und weißgrauer Z. Granit- oder bimssteinähnlich, aus theils glasigen, theils bimssteinähnlichen Theilen, und schwarzem, zuweilen sechsseitigem, Glimmer zusammengesezet.

aa) Von Fichtel Karpat. 365, 369, 383 — 387.
bb) Von Beroldingen Vulk. II. 216. ff.
cc) Bergmann kl. Schrift. III. 274.
dd) In Troils Brief. 320.

Der größte Theil des Berges Schator, und einige benachbarte Berge bestehen aus ihm ee).

II. Aschgrauer Z.

a) Aus zusammengebackenen runden oder stumpfeckigen glasigen Körnern.

Er macht Berge aus in der Gegend von Tokay ff), auch steht er am Berge Cserhegy-Farka in einer lichtern Abänderung an gg), und bildet Felsen am Schator hh).

b) Aus dichter glasiger Masse.

Am Berge Schator bildet er Felsen ii).

III. Schwarzer Z.

a) Glasiger.

Am Schator bey Tokay kk).

b) Dem fetten Quarze, oder dem sächsischen schwarzen Pechsteine ähnlich.

Er macht einen Berg aus in der Gegend von Tokay ll).

c) Pech- oder kohlenähnlich.

Am Schator mm)

d)

---

ee) Von Fichtel Karpat. 384.
ff) Von Fichtel Karpat. 365.
gg) Daf. 369.
hh) Daf. 383.
ii) Daf. 383.
kk) Daf. 386.
ll) Daf. 367.
mm) Daf. 386.

d) Fasrig und leicht, bimssteinartig.

Am Schator nn).

§. 96.

Erze sind im Zeolithe noch nicht vorgekommen, aber im Berge Eserhegy-Farka streichen Jaspisgänge durch ihn, die den Chrysopal und Wachsopal liefern oo). Und ihm, und dem Trasse, und der aufgelöseten vulkanischen Schlacke hat der Tokayerwein seine Köstlichkeit zu verdanken.

1) In allen brennenden Vulkanen, und in einigen erloschenen findet man häufig Schwefel, und in erstern sublimirte, besonders ammoniakalische, Salze.

2) Ein classisches Werk für die Gebirgskunde Baierns und der obern Pfalz ist: Beschreibung der Gebirge von Baiern und der oberen Pfalz von Mathias Flurl. München. 1792. gr. 8.

nn) Das. 387.
oo) Das. 369.

Zweyte Abhandlung.

Unterirdische Erdbeschreibung.

§. 97.

Die bisher aufgezählten Bergarten stehen entweder in ganzen Gebirgen, oder sie bilden Lager, oder Flöze. Ganze Gebirge nennt man diejenigen, in welchen sich keine regelmässigen, noch weniger parallel laufenden Abtheilungen der Gesteinmasse wahrnehmen lassen; gewöhnlich steht der Granit in solchen ganzen Gebirgen an; man könnte sie vielleicht, um Zweydeutigkeiten auszuweichen, Massengebirge nennen, wenigstens will ich mich immer dieses Wortes bedienen. Liegen aber die Gebirgsmassen so übereinander, daß man deutliche Absönderungen ihrer Masse wahrnimmt, wodurch sie sich in kleinere Massen theilen, so nennt man diese sonderheitlichen Massen, wenn sie in ihren bezugsweisen Richtungen keine bemerkliche Ordnung beobachten, Lager: im Widerspiele, und wann sie sich untereinander parallel fortziehen, Flöze. Die Absönderungen selbst heissen Ablösungen.

§. 98.

Dadurch entstehen nun eigentlich dreyerley Gebirge; Massengebirge, die aus völlig ganzen Massen ohne alle Ablösungen bestehen, ob sie gleich Risse

und

und Klüfte haben können: Lagergebirge, die aus übereinander liegenden Lagern: und Flözgebirge, die aus Flözen bestehen.

1) Diese Abtheilung ist nicht die übliche; man pflegt sie sonst in ursprüngliche, in aufgeschwemmte und in vulkanische Gebirge zu theilen; zur ersten Art rechnet man dann meine Massen- und Lagergebirge, zur zweyten die Flözgebirge, und zur dritten diejenigen, die unwidersprechlich vulkanischen Ursprungs sind. Aber da müßte man beweisen, daß aller Kalkstein in Platten, aufgeschwemmet sey, und man nimmt ohne Beweiß an, daß der salinische Kalkstein allemal ursprünglich (uranfänglich) sey, der doch wahrscheinlich allemal von späterer Erzeugung ist, er mag in Massen oder in Platten anstehen, indem er nie in beträchtliche Tiefen fortsezet, sondern immer auf andern Felsarten aufsizt (aufgesezt ist). Und obgleich die eingemengten organischen Körper unwidersprechlich die spätere Entstehung eines Berges darthun, so ist doch derowegen der Mangel an Versteinerungen kein Beweiß für die Ursprünglichkeit eines Gesteins: denn es giebt regenerirten Granit, der ebenfalls ohne Versteinerungen ist, wie der ursprüngliche.

2) Eigentlich giebt es nirgends ganze Gebirge im strengen Verstande. Alles Gestein ist verschiedentlich theils an seinen Aussenflächen, theils in seinem Innern zerspaltet und zertrümmert: wie hingegen auch die Lagergebirge, die aus übereinanderliegenden Bänken bestehen sollten, oft genug theilweise in ganzen Massen und ohne Ablösungen vorkommen pp). Aber jene Spaltungen sind

pp) Von Trebra vom Jnn. 16.

sind allemal kurz, und bilden nie wahre Bänke oder Schichten: diese massiven Lagergebirgstheile aber stellen nur grosse Stockwerke vor.

§. 99.

Die Gesteinmassen sind entweder ohne alle Spalten und beträchtliche Rize (ganzes Gestein), oder, was öfter der Fall ist, sie haben verschiedene Spalten und Klüfte (klüftiges oder schlechtiges Gestein). Lezteres pflegt höflicher zu seyn als das erstere. Diese Klüfte sind entweder offen, das ist, mit nichts als mit Luft ausgefüllt (offene oder dürre Klüfte), oder sie sind ausgefüllt mit einer Bergart, die kein Erz in ihrem Gemenge hat (taube Klüfte, und ist die Bergart schmierig, z. B. Letten, so heissen sie Schmerklüfte: ist sie aber sehr weich, so heissen sie faule Klüfte); hat aber die ausfüllende Bergart Erze bey sich, so heissen die davon angefüllten Klüfte edle Klüfte, oder fündige Klüfte; sind endlich die Klüfte mit Wasser angefüllt, so nennt man sie Wasserklüfte.

* Der Bergmann unterscheidet gewöhnlich zwischen Gestein und Gebirg, und nennt alles, was nicht Erz ist, Gebirg oder schlechtweg Berg, wann es mürbe: Gestein aber, wann es fest ist.

Gänge.

§. 100.

Eine Kluft, die eine beträchtliche Breite (Mächtigkeit) hat, heißt ein Gang, wenn sie sich in einem Massen-

Massengebirge befindet, oder auch wohl in einem Flözgebirge, aber dasselbe durchkreuzet. Diese Mächtigkeit ist übrigens nie, die ganze Länge des Ganges hin, gleich, sondern sie nimmt bald zu (der Gang thut sich auf), bald ab, und dieses leztere geschieht auf verschiedene Weisen, die wir anführen wollen: 1) entweder zertheilt er sich in mehrere, aber dafür kleinere Gänge (der Gang zertrümmert sich, zerschlägt sich), in welchem Falle diese kleinern Gänge Trümmer und Ausreisser heissen, das zwischen den Trümmern liegende Gestein aber der Keil genennt wird; ist nun eines dieser Trümmer mächtiger als die übrigen, so nennt man dieß den Hauptgang, die übrigen Nebentrümmer. Nimmt aber 2) der Gang ohne Zertrümmerung ab, so verdrückt er sich, oder, wenn 3) er sich immer mehr zuspizt, daß endlich nichts als eine Steinscheidung (Ablösung im Gesteine) übrig bleibt, so sagt der Bergmann von ihm, er habe sich ausgekeilet oder ausgespizt, oder 4) er habe sich ganz abgeschnitten, wenn gar keine Spur einer weitern Fortsezung vorhanden ist. Zuweilen hört er 5) auf einmal auf, weil ihm festes Gestein in den Weg gekommen, oder, wie der Bergmann spricht, weil ihn eine Feste oder ein fester Kamm verklemmt hat; dieses hindert aber nicht, daß er nicht öfter 6) unter dieser Feste, oder nur in einer grössern Tiefe, noch fortseze; dann sagt der Bergmann, der Gang sey untergekrochen, oder in die Sohle (in die Grundfläche) gekrochen.

1) Wenn zwischen dem Gange und seiner Scheidung von der Gebirgsart ein Lettenstreif inne liegt, so heißt dieser sein Besteg, daher der Ausdruck von einem sehr schmal werdenden Gange, er habe sich bis auf ein Besteg verdrückt.

2) Die Mächtigkeit der Gänge ist sehr verschieden; es giebt welche, die nur einige Zolle: andere, die einige Fuß: andere, die einige Lachter mächtig sind; ja weit über hundert Lachter mächtige soll es geben (qq).

3) Eine Lachter ist ein in Bergwerken übliches Längenmaaß, das aber nicht überall dieselbige Grösse hat; man giebt ihm gewöhnlich 6 oder 7 Fuß; allein das Fußmaaß selbst ist überall das landesübliche.

§. 101.

Die Richtung eines Ganges nach einer gewissen Weltgegend heißt sein Streichen. Da man einen Gang für eine wahre Spalte, die im Gebirge entstanden ist, und sich etwa ausgefüllet hat, betrachten kann und muß, so sieht man, daß ein Gang im Ganzen ziemlich in einer geraden Linie streichen müsse; dieß hindert aber nicht, daß er nicht öfters durch zufällige Umstände seitwärts, oder auch auf- oder niederwärts gedrückt, und so in eine andere Richtung gebracht werden sollte.

qq) von Cancrin unterirdische Erdbeschr. §. 36.

1) Da man sich unter der Erde nach den Weltgegenden nicht umsehen kann, so bedient man sich zu diesem Zwecke des Bergcompasses. Dieß ist eine runde Büchse (sie darf nicht von Eisen: und sollte auch nicht von Messing seyn) mit einer beweglichen Magnetnadel; auf ihrem Grunde sind Norden und Süden (die Meridianlinie) mit XII. bezeichnet. Die Linie XII — XII wird dann zum Durchmesser angenommen, der Nordpunct bemerkt, und ein Kreis verzeichnet, davon jede Hälfte in 12 Theile getheilet, und mit I, II, III, IV, u. s. w. bezeichnet wird, so daß immer die zwo gleichnamigen Zahlen genau um einen Halbkreis entfernet sind. Diese Abtheilungen werden **Stunden** genannt. Wird nun der Compaß so gestellet, daß die Nadel genau in der Mittagslinie liegt, und nach dem verzeichneten Nordpuncte hinweist, so zeigt die Linie des Compasses, mit welcher der Gang parallel läuft, die Stunde (die Himmelsgegend) an, in welcher (nach welcher) er streicht.

2) Da die Magnetnadel nicht immer und nicht überall einerley Abweichung von der wahren Mittagslinie hat, so muß diese auf andern Wegen genau untersuchet, und die jedesmalige Angabe des Compasses darnach berichtiget werden.

3) Um noch genauer zu verfahren, theilt man die Stunden in verschiedene kleinere Theile ab. Doch ist so viel Genauigkeit, die bey einem Markscheiderzuge allemal unentbehrlich ist, nicht allemal nöthig; daher man sich oft mit einer viel unbestimmtern Angabe der Stunden begnügt; man nennt nämlich alle Gänge, die zwischen der 12ten und 3ten Stun-

de

de streichen, stehende Gänge: die zwischen der 3ten und 6ten Stunde, Morgengänge: die zwischen der 6ten und 9ten Stunde, Spatgänge: endlich die zwischen der 9ten und 12ten Stunde, flache Gänge; oder besser: zwischen Nord und Nordost streichende Gänge heissen Mitternachtgänge; zwischen Nordost und Ost streichende, Morgengänge; zwischen Ost und Südost streichende, Abendgänge; zwischen Südost und Süd streichende, Mittagsgänge.

4) Ein Gang, der seine Richtung nicht ändert, verbleibt in seiner Stunde, im Widerspiele kömmt er aus seiner Stunde; und wendet er sich wohl gar in einen beynahe rechten Winkel davon ab, so wirft er einen Hacken.

5) Bey eisenführenden Bergwerken ist manchmal der Compaß nicht zu gebrauchen. Für diesen Fall hat die Markscheidekunst bereits gesorgt; unterdessen bleibt auch hier die Sprache die nämliche.

6) Gänge, die in einerley Gebirge vorkommen, haben auch meistens einerley Streichen; doch ist dieß nur von Hauptgängen zu verstehen.

7) Gänge, besonders in den Längen, in welchen sie edel sind, streichen in einer strenge genommenen geraden Linie (in der anfänglichen Stunde) nicht fort (rr).

8) Wenn ein Gang in seinem Streichen einem gegenüberstehenden Berge begegnet, so sezt er gerne in denselben fort, wenn dieser ebendieselbe Gebirgsart mit dem vorigen Berge hat; im Widerspiele wird

rr) von Trebra von Inn. der Gebirge. 8.

wird der Gang aus der Stunde geworfen, oder gar abgeschnitten.

§. 102.

Der Gang sezt aber auch in die Tiefe (Teufe) fort; und wie wir ihn bey seinem Streichen nur als eine Linie betrachteten, so müssen wir ihn hier als eine Fläche betrachten, die nothwendig eine Neigung auf eine angenommene Horizontalfläche haben muß; diese Neigung wird durch den Winkel ausgedrückt, den diese zwo Flächen miteinander machen. Sie heißt das Fallen oder Verflächen des Ganges; dieses ist rechtsinnig, wenn es mit dem Abhange des Gebirges nach einerley Weltgegend geschieht, im widrigen Falle widersinnig. Der Winkel, welcher das Fallen ausdrückt, ist meistens grösser als 45°, selten darunter.

1) An andern Orten verbindet man mit Rechtsinnig und Widersinnig andere Begriffe. Man stellt sich über dem Gange mit dem Angesichte gegen Norden; geht nun der Gang links in die Teufe, so hat er ein **rechtsinniges Fallen**: geht er rechts nieder, so ist sein Fallen **widersinnig**.

2) Gänge, die unter einem Winkel von 1° bis 15° fallen, heissen **schwebende**: die unter 15° bis 45° fallenden, **flachfallende**: die zwischen 45° und 75° fallenden, **donlegige** (besser: **tonnlägige**): endlich die zwischen 75° und 90° fallenden, **stehende** oder **seigere Gänge**.

3) Mit Unrecht werden schwebende Gänge von einigen Flöze genannt; aber freylich müssen sie dann wie Flöze gebaut werden.

4) Wahr ist es, daß das Fallen eines Ganges von seinem Streichen allemal um 6 Stunden verschieden sey.

5) Nicht immer bleibt der Gang während seines ganzen Fallens beständig in derselbigen Fläche; bald macht er im Verfolge einen grössern Winkel, als er Anfangs gemacht hatte (er stürzet sich): bald einen kleinern (er richtet sich auf).

6) Sezt ein Gang seiger in die Teufe nieder, so nimmt man ihn für einen rechtsinnig fallenden an.

§. 103.

Dasjenige Gestein, welches über die obere Fläche eines fallenden Ganges aufliegt, heißt sein Hangendes; dasjenige hingegen, auf welchem er mit seiner untern Fläche aufliegt, sein Liegendes. Hangendes, Gang, und Liegendes zusammen heissen das Geschicke: Hangendes und Liegendes aber allein und ohne den Gang mit einzuschliessen, das Nebengestein, zum Unterschiede von den weiter entfernten Theilen der Gebirgsart, die dann den Namen des Quergesteins bekommen. Das Hangende hat zuweilen mit dem Liegenden einerley: zuweilen eine verschiedene Gesteinart; im einen wie im andern Falle ist diese Gesteinart von jener des Gebirges verschieden, oder einerley: im leztern Falle ist es gewöhnlich

daß

daß die Gebirgsart desto milder werde, je näher sie dem Gange kömmt.

1) Läßt sich das Hangende und Liegende leicht vom Gange ablösen, so sagt man, der Gang habe einen glatten Harnisch, eine saubere Ablösung; und die glatte Fläche, an welcher diese Ablösung geschieht, heißt das Saalband. Zuweilen streicht zwischen dem Gange und dem Nebengesteine ein schmaler Streif Bergart von eigener Art; auch dieser Streif wird ein Saalband genennet. Ist es aber nicht möglich die Gangart (das Ganggestein) nett loszukriegen, so ist der Gang angewachsen. Dieß pflegt aber nur dann der Fall zu seyn, wann das Ganggestein mit der Gebirgsart von einerley Natur ist; aber angewachsene Gänge sind selten so höflich als andere.

2) Sonst nennt man wohl auch die edle Gangart das Geschicke; so sagt man z. B. reiche Geschicke, edle Geschicke.

§. 104.

Nicht alle Gänge gehen in grosse Teufen hinab; einige, besonders die, welche edle Metalle führen, gehen einige hundert Lachter tief; andere, von mittlerer Teufe, nur etwa 30 bis 50 Lachter hinab; und wieder andere, die Rasenläufer oder Tagegehänge, sezen in eine sehr unbeträchtliche Tiefe nieder; die Erze dieser leztern heissen daher Himmelserze. Mit keiner Zuverlässigkeit kann man behaupten, daß sich die Gänge in einer gewissen Tiefe veredeln; doch möch-

te bey den Erzen der edeln Metalle eine Ausnahme seyn, die gewöhnlich in einer grössern Tiefe reichhaltiger werden.

1) Falsch ist es, daß sich die Gänge zeitigen und mit der Zeit reichhaltiger werden. Zu dieser Fabel hat bloß das zufrühezeitige Auflassen verschiedener Grubengebäude Anlaß gegeben, bey derer weitern Verfolge später nachkommende herzhaftere Gewerke ihre Rechnung reichlich gefunden haben, bloß weil sie um einige Lachter tiefer abteuften, als die vorigen gekommen waren.

2) In grossen Teufen verunedeln sich alle Gänge, oder werden ganz und gar taub. In Schemniz z. B. geben in den jezigen grossen Teufen die Gänge gar nicht mehr die reiche Ausbeute, die sie in ältern Zeiten, da sie eine geringere Seigerteufe einbrachten, gaben; viele Kupfergänge in Oberhungarn werden in der Teufe zu Glimmer, und die bannatischen zu Eisenglanz; und viele, eher reiche, Goldgänge in Siebenbirgen werden in der Tiefe zu Bleyglanz, Blende, oder völlig taub ss). Es braucht demnach viele Vorsicht, wenn man alte aufgelassene Bergwerke wieder eröffnen will, und man soll sich um die Ursache ihrer Auflassung wohl erkundigen; ob man gleich auf der andern Seite wieder zu furchtsam seyn kann.

§. 105.

Die Gangart ist gewöhnlich von der Gebirgsart verschieden, und oft mit Erzen angefüllt. Selbst in

ss) Delius Bergbauk. §. 53.

in dem Falle, daß Gangart und Gebirgsart eigentlich einerley Gestein sind, wird leztere sehr verändert und aufgelöst, Granit z. B. geht in Gneuß über. Es geschieht auch wohl öfter, daß sowohl mehrerley Gebirgsarten als auch mehrerley Erzarten in demselben Gange brechen, welche dann gerne unter sich einen gewissen Parallelismus beobachten, oder übereinander liegen.

§. 106.

Aber die mit Erzen angefüllten Gänge sind nicht durchaus in ihrem ganzen Streichen von gleicher Reichhaltigkeit, zuweilen führen sie nur ab- und zufallend Erz, oder wenigstens sie verunedeln und veredeln sich. Dieß lezte geschieht gerne, wenn andere Gänge und Klüfte mit denselben in Verbindung kommen. Diese Verbindung ist aber sehr vielartig. Wenn zween benachbarte Gänge nicht in einerley Stunde streichen, so werden sie sich irgendwo begegnen, einander zustreichen oder ineinanderstreichen (was alles einerley ist); in diesem Falle geht nun der eine Gang ununterbrochen fort, und dieser ist eigentlich der Durchsezende: da hingegen der andere unterbrochen und öfters verdrückt wird, dieser leztere ist dann der durchsezte Gang.

§. 107.

Gehen beyde Gänge, ehe der eine seinen Weg in der vorigen Stunde wieder fortsezt, miteinander

eine Strecke weit fort, so sagt man, sie schleppen sich, oder, sie scharren sich miteinander, sie lehnen, oder örtern sich miteinander, und vor ihrer Vereinigung sagt man, sie scharren einander zu; wo sie sich aber wieder trennen, sagt man, sie sezen sich ab. Sezen sie aber einander durch, so durchkreuzen sie sich, und machen ein Winkelkreuz, oder ein rechtes Kreuz, wenn sie sich unter rechten Winkeln treffen, in welchem Falle sie Quergänge heissen; in den übrigen Fällen machen sie ein Scharrkreuz, oder ein halbes Kreuz. Wird ein Gang durch den ihm zufallenden aus seiner Stunde verrückt, so ist er feig. Es können sich aber viele Gänge zugleich einander begegnen (sich rammeln, ein Nest machen), und dann nennt man, aber uneigentlich, das Stück, wo sie sich scharren, ein Stockwerk.

1) Wenn ein Gang von einer durchsezenden Kluft abgeschnitten wird, ist er derowegen eben nicht verlohren. Man wird ihn meistens wieder finden, wenn man ihn auf der Seite des stumpfen Winkels verfolgt tt); das ist so zu verstehen: man nehme einen gegebenen Gang als eine gerade Linie an, und eine Kluft, die mit ihm ein Scharrkreuz macht, ebenfalls rechtlinig, so ist klar, daß der Gang mit dieser Kluft diesseits derselben einen stumpfen und einen spizigen Winkel mache: nun muß nothwendig, wenn man den Gang in Gedanken fortsezt, diesem stumpfen Winkel im Scheitel gegenüber ein

tt) Tilas, Schwed. Abh. 1751. 48.

ein anderer und gleicher stumpfer Winkel liegen; hieher also verfolge man den Gang. Diese Aufsuchung wird noch mehr erleichtert, wenn sich, wie es oft geschieht uu), des Ganges Nebengestein nach einer Seite hin an der durchsezenden Kluft schleppet, und dadurch gleichsam einen Fingerzeig giebt, wo der Gang aufzusuchen sey.

2) Häufig geschieht es, daß Gänge, die von einer Kluft durchsezet werden, einen Raum weit von dieser Kluft auf einer Seite edel, auf der andern unedel sind. Kömmt nun der Bergmann von der Seite auf die Kluft herbey, die edel ist, so sagt er, die Kluft habe den Gang verunedelt; trifft er aber auf der andern Seite mit seiner Arbeit auf die Kluft, und findet hinter ihr das edle Gangstück, so sagt er, die Kluft habe den Gang veredelt.

3) Es ist sehr natürlich, daß Gänge von zuscharrenden Gängen, die gleiches oder edleres Erz führen, veredelt werden müssen; dagegen werden sie auch ganz gewiß verunedelt, wenn diese leztern unedleres Erz führen, oder gar taube sind; aber merkwürdig ist es, daß der Fall eben so selten nicht sey, daß ganz taube Gänge einen Gang, dem sie zufallen, veredeln; so veredeln z. B. auf Sachsens Schneebergerrevier in den Gruben Weisserhirsch und Himmelfahrt die zufallenden tauben Morgen- und Spatgänge den Erzführenden Hauptgang xx).

4) Zuweilen streicht ein schmaler Gang neben einem mächtigen; dann sagt man von lezterm, er habe

uu) Swab, Schwed. Abh. 1751. 46.
xx) Jars Reis. IV. 877.

einen Gefährten, und der schmale Gang heißt ein Nebengang, oder auch ein Nebentrumm.

5) Auch wenn ein mächtiger Gang oder ein Stockwerk taube Mittel hat, in welchen aber gleichwohl verschiedene erzhältige Klüfte vorkommen, so nennt man diese Klüfte Gefährtel, oder, wenn sie dünner und zarter sind, Schnürel. Dergleichen Schnürl (Schnürchen) von reinem Erze findet man wohl auch häufig in den Erzstuffen ganz gehaltiger Gänge.

§. 108.

Hin und wieder kommen in den Gängen Höhlungen vor, in denen sich verschiedene Gesteinarten, oder manchmal auch Erzarten, in krystallinischer Gestalt ansezen; dieß nennt man Drusen. Sie kommen gerne da vor, wo der Gang mächtiger wird. Kömmt in einem Gange, der nicht durchaus gehaltig ist, das Erz nur in schmalen und kurzen Streifen vor, so nennt man dieß Nieren, oder Nester, wenn es in Klumpen bricht. Doch kommen die Nester und Nieren auch ausser den Gängen vor.

1) Es geschieht öfter, daß derselbige Gang verschiedenes Erz, nicht bloß der Art, sondern selbst der Gattung nach, führe; so hält z. B. der Gang der Goldzeche in Kärnthen 1) Gold- und Silberhältiges Kupfererz, 2) gediegnes Gold, 3) Eisenkies mit Gold, 4) etwas silberhaltigen Arsenikkies, 5) Bleyglanz mit güldischem Silbergehalt yy). Nicht einmal

yy) Hacque.s Lustreise 67.

mal die nämliche Art bleibt sich selbst im nämlichen Bergwerke allemal gleich; so hat Freyherr von Wulfen aus dem einzigen bleyberger Bergwerke in Kärnthen 57 Abarten des Bleyspates aufgezählt und beschrieben zz), und Macquart zählt aus den Beresofschen Gruben in Siberien von rothen Bleystuffen allein 42 Abarten auf a).

2) Gebirge, in welchen fremdes Gestein in Gängen vorkömmt, heissen **Ganggebirge.**

§. 109.

Unter den erzführenden Gangarten sind folgende die vorzüglichsten:

Braunstein (immer in Gesellschaft mit Quarz); in ihm brechen die Golderze von Nagyag b).

Feldspat führt Bleyerze c); mit Flußspat gemengt: Silbererze d).

Flußspat führt Bleyerze e).

Glimmerschiefer, als Gangart, führt Kupfererze f).

zz) Jacquin miscell. austr. Vol. II. 165 — 273.
a) Macquarts Reis. übers. von Fibig und Rau. 198 — 210.
b) Von Fichtel Karp. 127.
c) Wallerius metallurg. 67.
d) Pallas neue nord. Beytr. IV. 402.
e) Jars Reis. IV. 941.
f) Schroll in den Abh. einer Privatges. in Oberd. I. 273.

Gneuß, als Gangart, führt Golderz g), Silbererze h), Kupfererze i).

Gyps, als Gangart, liefert Kupfererze k), und Bleyerze l).

Hornstein; in ihm brechen Gold- und Silbererze m), Bley- Kupfer- und Silbererze n).

Kalk, als Gangart; in ihm kommen vor Kupfererze o), Eisenerze p), Bleyerze q).

Kalkspat führt güldisches Silbererz r), Kupfererze s), retractorisches Eisen t).

Kreide, als Gangart, führt Bleyspat u).

Quarz führt Golderze w), Silbererze x), Kupfererze y), Glaskopf z), retractorisches

---

g) (Schroll) in den oberdeut. Beytr. 172.
h) Das.
i) Schroll in den Abh. einer Privatges. I.
k) (Schroll) in den oberdeut. Beytr. 194.
l) Das.
m) Pallas a. a. O. III. 403.
n) Von Cancrin Beschr. der vorz. Bergw. 220.
o) (Schroll) in den oberdeut. Beytr. 194.
p) Wallerius Metallurg. I. Abh. III. Kap. §. 2.
q) Schroll a. a. O.
r) Schroll a. a. O. 179.
s) Das. 200.
t) Gerhard Anm. zu Jars Reis. II. 622.
u) de Wulfen l. c. 167.
w) Schroll a. a. O. 172.
x) Das.
y) Das. 198.
z) Gerhard das. 629.

sches Eisen aa), Eisenglanz bb), Bleyglanz cc), Zinnobererze dd), Spiesglas ee), Kobold, nicht nur arm ff), sondern auch reichlich gg).

Sand, als Gangart, führt Kupfererze hh).

Schwerspat führt Rothgüldenerz ii).

Sinopel führt Silbererze kk), und Gold ll), nebst Bleyerzen mm).

Thon, als Gangart, führt Silbererze nn).

Thonschiefer, als Gangart, führt Kupfererze oo), und Eisenerze pp).

* Das Ganggestein ist allemal von der Gebirgsart verschieden, oft eine ganz andere Steinart, z. B. Quarz im Gneusse. Man stellt sich diese Ausfüllung der Gänge gewöhnlich als durch eine Herbeyschwemmung der fremdartigen Erdarten, mit

oder

---

aa) Gerhard a. a. O. 622.
bb) Pallas a. a. O. I. 139.
cc) Pallas a. a. O. II 361.
dd) Von Fichtel Karp. 59.
ee) Von Fichtel Karp. 45.
ff) Flurl Beschreibung der baier. Gebirge. 392.
gg) Jars Reis. I. 878.
hh) Von Cancrin a. a. O. 155.
ii) Wallerius Mineral. übers. von Hebenstreit. II. 331.
kk) Von Fichtel a. a. O. 8.
ll) Jars Reis. IV. 127.
mm) Das. 232.
nn) Von Fichtel a. a. O. 80.
oo) Schroll in den Abh. einer Privatges. I. 269.
pp) Hacquet phys. pol. Reis. II. 188.

oder ohne Metallgehalt, durch die Tagewässer bewirket, vor, die sich in die noch offnen Klüfte stürzten, da, bey mehr Ruhe, und während ihres Ausdünstens und zum Theile Durchsinterns durch die Gebirgsmasse die aufgelöseten oder mitgeführten erdigen Theilchen fallen liessen, und dadurch edle oder taube Gänge aus offnen Klüften bildeten. Man kann dieser Hypothese die Wahrscheinlichkeit nicht absprechen; aber wohl hat man zu hastig hinzugesezt, nun sey die Werkstäte der Natur geschlossen, die Natur habe Tiegel und Kolben zerbrochen, ihre Arbeit aufgegeben, und sich, wie ein altes Weib, hinter den Ofen gesezt. Kann sie gleich keine solchen Seiffenwerke, die wir Gänge nennen, so lange die gegenwärtige Erdengestalt währet, wieder in die Klüfte hinlegen, so kann sie doch, wie Hr. von Trebra qq) sinnreich darthut, mittels der Grubenwässer innere Gährungen, Zersezungen, neue Verbindungen, Versezungen, u. s. w. bewirken, Erze und Steinarten erzeugen, und an schickliche Orte hinlegen, dadurch neue Gänge, neue Gangarten, neue Erzpuncte bilden. Sie kann es nicht nur, sie thut es wirklich; man hat in rein ausgehauenen Gängen alte Zimmerungen, vergessenes Gezehe, u. s. w. mit Erzen angeflogen und übersintert gefunden, und wem sind nicht die verschiedenen Guhren bekannt? Ja, sagt man, das waren aber blosse Aus- und Anwitterungen. Richtig; aber eben diese Auswitterungen, diese Anwitterungen sind es, was wir wollen; sie sezen Auflösungen, Versezungen, neue Zusammensezungen voraus, und beweisen sie zugleich;

qq) Vom Inn. der Gebirge III Brief.

gleich; sie sind blosse Educte: denn nichts wird heut zu Tage weiter aus Nichts gebildet, aber doch Educte, die unsere Kunst nie bewirken wird, nie wird bewirken können. Freylich müssen die constituirenden Theile schon vorräthig seyn, und sind einmal diese erschöpfet, dann allerdings gute Nacht, ihr weitern Verbindungen! Aber damit hat es vermuthlich noch wohl Zeit. — Diese Theorie, die so sehr mit der grossen, jeden Naturforscher, der nicht lediglich spielender Naturaliensammler ist, in hohes Erstaunen sezenden, Geschäftigkeit der Natur harmonirt, wird auch damals nicht erschüttert werden, wann die vielfältig bestrittene Umwandlung der Erdarten als grundlos erwiesen werden sollte. Das ist wahr, unsere offen gelassenen Stollen und Strecken und Flügelörter und Durchschläge werden sich nie wieder anfüllen; aber in des Hrn. von Trebra sehr wahrscheinlichen Hypothese entstanden die Gänge (wenigstens sehr viele davon), auf die wir gebauet hatten, gleich anfänglich nicht durch Ausfüllung: ist es ein Wunder, wenn sie's verweigern sich auf diesem Wege wiederzuerzeugen?

Flöze.

§. 110.

Wenn in einem Gebirge die Gebirgsart mit andern Erd- und Steinlagen in ziemlich parallelen Schichten abwechselt, so ist ein solches Gebirg ein Flözgebirg im engern und eigentlichen Verstande. Die abwechselnden Schichten heissen Flöze. Das,

worauf

worauf ein einzelnes Flöz unmittelbar liegt, ist seine Sohle oder sein Liegendes, und das, was unmittelbar über dem Flöze liegt, sein Dach. Oft liegen mehrere gehaltige Flöze untereinander, die man dann Geschütte nennt. Das unterste Liegende, das nicht mehr gehaltig ist, ist das wahre oder todte Liegende.

§. 111.

Die Flöze sind Flächen, sie haben also eine Länge, welche ihr Streichen: und eine Breite, welche ihr Fallen ausmacht; zugleich haben sie nothwendig, als physische Flächen, eine mehr oder minder beträchtliche Dicke oder Mächtigkeit.

1) Bis hieher kommen also die Flöze ziemlich genau mit den Gängen überein, und es scheint schwer einen bestimmten Begriff von einem Flöze zu geben, der nicht wenigstens einigen Arten von Gängen zukommen sollte; gleichwohl ist nichts leichter als dieses: ein Flöz kömmt nur in einem geschichteten Gebirge vor, und streicht und fällt mit den Schichten dieses Gebirges parallel; da hingegen ein Gang entweder in Massengebirgen vorkömmt, oder quer durch die Schichten des geschichteten Gebirges fällt.

2) In dem todten Liegenden kommen zuweilen offne Klüfte, Schlotten, vor, die sehr geschickt sind, zu Wasserleitungen benuzet zu werden.

3) Die Mächtigkeit der Flöze beträgt oft viele Lachter, oft nicht einige Zolle.

4) Mit Unrecht behauptet Hr. Wünsch rr), die Flöze haben kein Streichen und Fallen. Warum nicht? Sie müssen als Körper doch wohl die drey Ausmessungen haben, und dann wird ihre Länge das Streichen: ihre Breite, wenn sie nicht ganz söhlig ist, das Fallen, und ihre Dicke die Mächtigkeit seyn.

§. 112.

Die Mächtigkeit der Flöze bleibt sich durch ihre ganze Erstreckung nicht gleich; zuweilen legt sich ein mehr oder weniger keilförmiges Stück vom Dache (ein Keil) auf das Flöz, und macht es dort minder mächtig; zuweilen legt sich gar das Dach auf die Sohle, wodurch das Flöz ganz und gar verdrückt wird; inzwischen schadet dieß doch im Ganzen der Bauwürdigkeit, die dadurch nur vermindert wird, nicht: denn das Flöz legt sich hinter dergleichen Verdrückungen wieder an.

§. 113.

Gewöhnlich liegen die Flöze mit dem Horizonte ziemlich parallel (sie liegen söhlig; ist der Winkel klein, so bedient man sich des Ausdruckes: sie fallen flach); aber oft genug machen sie beträchtliche Winkel damit (sie liegen tonnlägig), die zwar selten so groß als bey den Gängen sind, aber doch giebt

rr) Uebersezung von Büffons NG. der Mineral. I. 406.

giebt es Fälle, daß das Flöz seiger falle (daß es auf dem Kopfe stehe).

1) Gewöhnlich haben die Flöze das nämliche Fallen, wie die über ihnen liegenden Gebirge am Tage; doch kennt man auch widersinnig fallende Flöze. Ausserdem machen sie öfters verschiedene Krümmungen, die Buckeln heissen, wenn die erhobene Seite: Mulden, wenn die vertiefte Seite aufwärts sieht. Eigene Arten von Buckeln sind die Sättel und Rücken.

2) Das mag von der Terminologie der Flöze genug seyn; ich merke nur noch an, daß der Bergmann nach den verschiedenen kleinern Rücksichten, die er bey Flözen und Gängen nimmt, oft besondere Benennungen braucht, die oft provinzial, oft sogar örtlich sind.

§. 114.

In Flözen brechen gewöhnlich folgende Fossilien:

I. Kochsalz. Muria.

Die merkwürdigsten Steinsalzflöze sind die von Wieliczka in Polen ss), und die der Moldau tt), wenn ersteres nicht vielmehr ein ungeheures Stockwerk ist, die unversotten reines Salz geben. Salzquellen haben ein Salzflöz oder einen Salzstock zum Ursprunge.

II.

ss) Macquarts Reis. 76. folg.
tt) Hacquet Karpat. II. 48.

II. Alaunschiefer.
III. Vitriolerze.
IV. Steinkohle.

Man hat dreyerley Arten davon:

1. Die Pechkohle.
2. Die Glanzkohle.
3. Die Schieferkohle.

V. Bituminöses Holz.

Dahin gehört auch die verwandte Holzkohle.

* Ueber den Ursprung der Steinkohlen, des bituminösen Holzes, und der Holzkohle hat am gründlichsten geschrieben Freyherr von Beroldingen in seinen Beobachtungen, Zweifel und Fragen die Mineralogie überhaupt, und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend. Erster Versuch. Die öligten Körper des Mineralreichs. Hannover und Osnabrück. 8.

VI. Schwefelkiese.
VII. Bergöl.

Naphtha, Bergtheer, Gagat.

VIII. Eisenthonerze.

Dahin gehören alle Sumpferze, Rasenerze, Seeerze, Bohnerze, Hirsenerze, welche sehr überflüssige Namen immer einerley Sache, oder höchstens sehr unbedeutende Spielarten anzeigen.

IX. Kupferschiefer.
X. Einige Bleyerze. Selten.

XI. Queckſilbererze. Selten.

* Das Queckſilber zu Idria kömmt allerdings in Gängen vor uu).

XII. Galmey.

XIII. Einige Kobolderze.

Auſſer dieſen wird auch auf verſchiedene andere Foſſilien in Gängen und Flözen gearbeitet; und überhaupt ſoll jeder unterirdiſche Bau, wenn er etwas ins Groſſe geht, bergmänniſch getrieben werden; dieß erfodert 1) der Vortheil des Bauenden, 2) die Sicherheit der Arbeitenden.

§. 115.

Irren würde man ſich, wenn man ſich einbildete, daß ein edles Flöz durchaus gleichgehaltig ſeyn müſſe; es kommen oft genug ſogar taube Mittel vor, die nach ihrer Gröſſe und Menge die Bauwürdigkeit mehr oder weniger vermindern.

§. 116.

Es kommen in Flözen zuweilen ordentliche Gänge (Wechſel oder Rücken) vor. Dieſe gereichen aber eben nicht zu ihrem Vortheile, da ſie gewöhnlich taubes Geſtein führen, und zugleich das Flöz ſehr verſchieben, ſo daß der eine Theil höher liegt, als der andere. Der Bergmann ſagt in dieſem Fal-

le,

uu) Delius Bergbauk. §. 66.

le, das Flöz mache Sprünge. Zuweilen führen diese durchsezenden Wechsel doch Erze, aber dann pflegen sie von denen des Flözes verschieden zu seyn. So werden auf den Wechseln oder Rücken des Kupferschieferflözes bey Riegelsdorf in Hessen Kobolde gewonnen ww), die aber nur die Kosten tragen xx).

§. 117.

Die Gänge und Flöze lassen sich von einem etwas geübten Auge, nach hinweggeschafter Dammerde, meistens schon am Tage erkennen; man sagt dann von den Gängen, daß sie ausbeissen, und von den Flözen, daß sie da ihr Ausgehendes haben; doch nimmt man diese beyden Benennungen so genau nicht, daß man sie nicht auch wechselweise brauchte, nur ist die leztere Redensart von den Flözen immer die gewöhnlichste. Das Ausgehende der Flöze wird auch ihr Einschiessen genennet.

* Nicht allemal gehen die Flöze zu Tage aus; aber Gänge sollten es allemal thun. Gleichwohl hat man Fälle, daß es auch bey ihnen nicht geschieht; das kömmt daher, daß sich auf das Ganggebirge ein anderes, späteres, aufgesezet, und das Ausgehende des Ganges verdeckt hat.

ww) Von Cancrin Beschreibung der vorz. Bergw. 66.
xx) Das. 81.

Stockwerke.

§. 118.

Wenn die Erze in ungeheuren mächtigen Haufen in irgend einem Gebirge beysammen sind, ohne irgend ein Streichen und Fallen, ein Hangendes und Liegendes, ein Dach oder eigentliche Sohle zu haben — oder (anders und besser) ist ein Gang eben nicht von einer grossen Länge, aber verhältnißmässig auf diese ausserordentlich mächtig: so nennt man dieß ein Stockwerk. Sind Stockwerke, obschon ohne Gänge zu seyn, gleichwohl mit Saalbändern eingefasset, so heissen diese Steinscheider. Zuweilen gehen von den Stockwerken Gänge aus, die aber nicht weit in das Feld streichen.

1) Puzen und Nugeln sind Arten kleiner Stockwerke oder grosser Nieren.

2) Es giebt allerdings Stockwerke, die ein ordentliches Streichen und Fallen, Hangend und Liegend haben; das Stockwerk zu Dognaczka im Bannate und das vom Rammelsberge bey Goslar sind Beweise dafür yy).

3) Merkwürdig ist das Kupferbergwerk zu Reuras in Norwegen, das ein unermeßliches Stockwerk ist, und so nahe am Tage liegt, das man das Erz mit Wägen herausholen kann zz).

§. 119.

---

yy) Delius Bergbauk. §. 54.
zz) Jars Reis. IV. 70.

§. 119.

Auf Stockwerken kommen fast nur jene Erze vor, die sonst in Flözen brechen; und auch diese liegen hier nicht ordentlich und rein beysammen, sondern sind häufig mit tauben Bergarten vermengt.

Tagwerke.

§. 120.

Ausser den bisher beschriebenen unterirdischen Lagerstäten der Mineralien giebt es noch über Tage Waschwerke; unter welchem Namen man alle diejenigen Erze und Edelgesteine versteht, die an den Ufern der Bäche, Flüsse, und Seen aus dem Sande gewaschen werden. Die Goldwäschen sind aus ihnen die häufigsten und bekanntesten; aber davon ist die Ausbeute in unsern Landstrichen meistens gering, und wird daher größtentheils vernachlässiget; aber in heissen Ländern, besonders in Monomotapa a), und in Senegambien b), sollen sie nach dem Berichte der Reisenden sehr ergiebig seyn; und vielleicht sind die chilesischen noch ungleich reicher c).

§. 121.

Auch die Seifenwerke gehören unter die Tagwerke. So nennt man ein am Fuß der Gebirge

a) Thoman Reise- und Lebensbeschr. 130.
b) Ehrmann Gesch. der Reis. V. 13.
c) Molina Naturg. von Chili. 92.

anstehendes Lager von unzusammenhangenden Fossilien (aus Sand, Kiesel, und Erzen) von verschiedener Länge und Mächtigkeit ohne ein eigentliches Streichen und Fallen. Meistens sind in ihnen die Erze nicht grösser als grobe Sandkörner oder höchstens als Bohnen. Diese Erze sind zuweilen gediegnes Gold, gediegnes Queckſilber (oder dafür Zinnober), Eisenstein, und Zinngraupen; auch wohl Granaten und andere Edelsteine kommen hier vor.

* Ueber den Ursprung der Gänge, Flöze, Stockwerke, Seifenwerke mündlich. Von den Waschwerken wird unten etwas vorkommen.

§. 122.

Häufig findet man grössere oder kleinere Haufen Fossilien, die ohne einen Zusammenhang, ohne Ordnung, übereinander liegen, und alle Anzeigen haben, daß sie vom Wasser herbeygeführet und angehäufet worden. Man nennt sie Geschiebe. Sie machen manchmal ganze Berge aus, die ganz aus einem solchen losen Schotterwerke bestehen; diese konnten freylich von unsern heutigen Landwässern, wie sie nun sind, nicht aufgethürmet werden, sondern zeugen offenbar von einer wässerigen sehr grossen Revolution, von welcher wir ohnedieß allenthalben in der Natur die unverkennbarsten Anzeigen haben.

Dritte

Dritte Abhandlung.

Anzeigen der Mineralien.

§. 123.

In ältern Schriften giebt es eine beträchtliche Menge von angeblichen Anzeigen auf Mineralien, davon ein Theil Betrügereyen sind, ein anderer Theil wieder die gesunde Vernunft und die Geseze der Natur läuft, und ein dritter sich auf gar keine Grundsäze stüzet, und die Erfahrung wieder sich hat.

* Die Ursache, warum sich dergleichen Alfanzereyen so gemein machen, und selbst von Gelehrten angenommen werden konnten, ist zu suchen einerseits theils in dem Aberglauben des gemeinen Mannes und der Geldgierigen, theils in der Verderbtheit des menschlichen Herzens, das keinen Anstand nimmt die Dummheit anderer zu seinem Vortheile zu mißbrauchen: andererseits theils in der schlechten Beschaffenheit der damaligen Physik und Naturgeschichte, in welchen beyden Wissenschaften die Gelehrten mit leeren Worten und geheimen Kräften um sich warfen, ohne die Naturerscheinungen sorgfältig zu untersuchen, zu prüfen, zu vergleichen, zu beurtheilen, und auf unwidersprechliche Grundsäze zurückzuführen; theils in einem lächerlichen Stolze der Gelehrten, die sich lieber alle Mährchen aufbürden liessen, als sich bequemen wollten, die Handarbeiten und Geschäfte des gemeinen Mannes kritisch zu betrachten, zu studiren, und wissenschaftlich zu behandeln; theils auch in einer gewissen

Bequemlichkeit, die sich auf fremdes Ansehen stüzte, und gerne auf diesem Polster der Trägheit hinschlummerte, um nicht untersuchen, nicht denken zu müssen.

§. 124.

Offenbare Betrüger bedienen sich, leichtgläubige Baulustige zu bethören, des Bergspiegels, in welchem sie vorgeben dieses oder jenes Erz in dieser oder jener Reichhältigkeit, und auf diese oder jene Art brechend, zu sehen. Die Thorheit dieses Vorgebens muß jedem Anfänger der Physik einleuchten: es ist unmöglich, daß sich im Spiegel, er mag unter noch so ungereimten Wahrnehmungen verfertiget werden, ein Bild anders als durch zurückgeworfene Stralen des erleuchteten Gegenstandes abbilde; unmöglich, daß dieser Lichtstralen zurückwerfe, die er nie empfangen hat, nie empfangen wird, so lange über ihm ein einige Lachter mächtiges, dem Lichte undurchdringliches Gestein ruhen wird; unmöglich, daß er, der seiner Natur nach alle Gegenstände im schwächern Lichte zeigt, die Gehaltigkeit einer Erzmasse anzeige, die selbst der gerade Anblick, selbst das bewaffnete Auge größtentheils unvermögend ist zu entdecken, wenn es nicht die Chemie zu Hilfe ruft. Was das freye Aug nicht sieht, kann kein Spiegel in der Welt zeigen; die Richtung der Lichtstralen kann er ändern, aber allemal vermindert er ihre Stärke; Stralen

kann

kann er zurückwerfen, aber es ist nothwendig, daß er sie eher empfange.

* Es scheint wahrlich nicht der Mühe werth die Dümmste aller Betrügereyen ernsthaft zu widerlegen, wenn es nicht noch in unsern Tagen Leute gäbe, die verwegen genug sind sich ihrer zu bedienen, oder einfältig genug sich dadurch berücken zu lassen.

§. 125.

Minder albern, aber eben so Grundlos ist das Bestreben Erze mittels der Wünschelruthe zu entdecken. Man hat mehrere Arten dieses Gauckelwerkzeuges ausgedacht: 1) Die hölzerne Ruthe, welche von einer Haselstaude unter seltsamen Beobachtungen der Zeit und anderer Umstände genommen wird; Die Staude muß über Erzgängen gewachsen seyn, vermuthlich um eine Bekanntschaft mit den Erzen, die man durch sie finden will, zu haben; die Ruthe selbst wird mit destillirtem Oele von Haselnüssen oder Wachholderbeeren bestrichen, um geschmeidig zu bleiben, oder, wie die Ruthengelehrten sagen, weil diese Oele eine Anziehung auf die Metalle haben. Man hat sie von zweyerley Art, a) gablig: diese wird vom Ruthengänger mit beyden Händen an den Schenkeln gehalten; b) einfach: diese wird entweder quer über den Rücken der Hand geleget, oder mit beyden Händen am einen Ende allein, oder an jedem Ende mit einer Hand angefaßt, und etwas gebogen. 2)

Die metallische Ruthe, die aus Drähten von verschiedenen Metallen zusammengeflochten wird. 3) Die gemischte Ruthe aus metallischem Bleche und Holz. Alle diese Ruthen sollen sich dann nach dem vorliegenden Erzgange hinbewegen.

§. 126.

Aber 1) ist nichts in der Natur angeblich, was diese Bewegung hervorbringen könnte; und warum senkt den der Haselstrauch, von dem die Ruthe genommen wird, nicht selbst seine ohnedieß schief stehenden Zweige nach dem Erzgange nieder, über dem er wächst? 2) diejenigen, welche behaupten, es seyen wirklich Gänge mittels der Wünschelruthe entdecket worden, befinden sich in dem Falle derjenigen, die behaupten, die Quacksalber und Urinseher haben wirklich Kranke hergestellet; sie müssen zuerst beweisen, a) daß dieß nicht zufällig geschehen sey, und daß nicht Hunderte betrogen worden, gegen einen, welcher zufällig einen Gang während des Ruthengehens entdeckt hat; b) daß der Ruthengeher sich nicht schon eher vorher durch Schürfen, Bohren, oder andere unverwerfliche Mittel von dem Daseyn des Ganges Kenntniß erworben habe, die er aber unter das Geheimniß der Ruthe verstecken wollte, um sich wichtiger zu machen, weil er wußte, wie viel Zutrauen der Pöbel zu Charlatanen habe. Es ist übrigens nichts leichter als einer sonst biegsamen Ruthe durch

einen

einen unmerklich verstärkten Druck, durch eine sehr geringe Bewegung, u. s. w. eine stärkere Neigung zu geben; die leichtgläubige Einbildung des Zusehers vollendet die Blendung. Hat man denn nie Taschenspieler gesehen?

§. 127.

Die sogenannten Magnetkugeln, die aus manchfältigen zusammengeschmelzten Metallen bestehen, sollen an den Gängen eines jeden Erzes stehen bleiben, wenn man sie über die Berge herabrollt. Da sie aber nicht Bereitwilligkeit genug besizen den physischen Gesezen zu widerstreben, so werden sie selten gebraucht.

§. 128.

Die Magnetnadeln müssen allerdings in der Nähe von retractorischen oder attractorischen Eisenerzen in Unruhe kommen, dienen aber selbst zur Aufsuchung der Eisenerze nicht gut: denn 1) zeigen sie kein Eisen an, daß nicht bis wenigstens auf einen gewissen Grad metallisch ist, folglich sezt man sich der Gefahr aus die reichsten Erze zu überfahren; 2) muß selbst das metallische Eisen, das auf die Nadel wirken soll, nahe genug seyn; wie nun, wenn das Ausgehende des Ganges durch eine aufgesezte ungehaltige Gebirgsart bedeckt ist? 3) ist nichts leichter, als eine Magnetnadel in Unordnung zu bringen,

die

die Sache demnach überhaupt gar sehr dem Betruge unterworfen.

* Die Magnetnadel kann kaum ein giltiger Zeuge von dem Daseyn oder Nichtdaseyn eines Eisenbergwerkes seyn: denn 1) wirkt sie nur auf metallisches oder wenigstens bis auf einen gewissen Grad reducirtes Eisen; 2) muß die Menge des reducirten Eisens mit seinem Abstande von der Nadel in einem gehörigen Verhältnisse seyn: diese Entfernung beträgt aber oft viele Lachter, und die Erze sind zugleich nicht ausserordentlich reich; 3) giebt es Gebirgsarten, die auf die Nadel wirken, gleichwohl arm am Eisengehalte sind.

§. 129.

Kahle Gebirge sollen erzreich seyn; man hat diese vorgebliche Bemerkung sogar zu einem Sprichworte gemacht. Die Behauptung ist wohl zufällig öfter wahr; aber die Gebirge sind nicht derowegen kahl, weil sie Erze führen, soudern weil sie sehr hoch sind; auch sind nicht alle Erzgebirge kahl, selbst die reichsten nicht, und nicht alle kahle Gebirge erzführend. So viel ist indessen wahr: wo mächtige und reiche Gänge zu Tage ausgehen, und nur eine dünne Schicht von Dammerde über sich haben, an derselben Stelle können Bäume, selbst grössere Kräuter und Sträucher nicht wohl fortkommen; aber es giebt Fälle genug, wo das alles nicht Statt hat.

* Andere lassen zwar Bäume auf Erzgebirgen wachsen, aber nur kleine, verkümmerte, oder krumme Bäume. Da müßte man dann in jedem übel-

bewirthschafteten Forste einschlagen. Uebrigens ist diese Beobachtung eben so schief, wie die von den kahlen Gebirgen, und dienen ebendieselben Antworten darauf.

§. 130.

Dicke, oft stinkende, Nebel sollen eine Anzeige von Erzen abgeben. Diese kommen in Städten, die an grossen Flüssen liegen, fast eben so häufig vor, als auf ansehnlichen Bergen. Wahr ist es inzwischen, daß Gebirge mächtig die in der Luft zerstreuten Dünste anziehen, und sich in dicke Nebel kleiden d); das thun sie aber als grosse, in einem Flüssigen dastehende, solide Massen, durch die allgemeine Anziehungskraft, und ohne alle Rücksicht auf Gehaltigkeit.

* Man hat wohl auch angerathen, man sollte sich an einem schönen Sommermorgen auf den Bauch ins Gras hinlegen, mit dem Gesicht gegen die aufgehende Sonne gekehrt, und die, etwa strichweise, aus der Erde aufsteigende Nebel bemerken. Solche strichweise aufsteigende Nebel kommen nicht nur in Gebirgen, sondern auf völlig erzlosen Ebenen nicht selten vor, und haben allemal eine grössere Feuchtigkeit desselben Striches zur Ursache. Erze dünsten wohl gewiß auch, wie alle Körper, aus, aber 1) wie lassen sich die Erznebel von den Wassernebeln unterscheiden, von denen ich eben geredet habe? 2) Gewiß dünsten die Erze mehr aus, wann sie auf Hal-

d) Oberdeut. Beytr. 167.

Halden verwittern, als wann sie mit Berg bedeckt sind: warum gewahret man aber an den Halden die berühmten Nebel nicht?

§. 131.

Feurige Lufterscheinungen sollen Erze anzeigen. Die mögen sich wohl öfter ereignen, wo Kiese oder Steinkohlenflöze zu Tage anstehen; aber da kann man ja die Kiese oder die Steinkohlen selbst sehen, und braucht keine weitern Anzeigen. Wo aber diese bedeckt, und vor Verwitterung gesichert sind, da müssen auch die feurigen Lufterscheinungen so selten als anderwärtig seyn, und ebenfalls aus andern Ursachen herkommen. Morästen sind sie übrigens sehr eigen, aber man sieht derowegen weder Kiese noch Steinkohlen auf Morästen, sondern Torf.

§. 132.

Warme oder heisse Quellen sind weit richtigere Anzeigen von unweit davon vorhandenen Kiesen; aber kalte mineralische Quellen beweisen nichts: sie können weit herkommen, und während ihres ganzen Laufes an sehr armen Erzen immer mineralischer werden. Selbst die Kiese, welche warmen Quellen ihren Ursprung geben, sind selten reichhaltig, und es ist kein einziges Beyspiel bekannt, daß ein ergiebiges Bergwerk durch einen Sauerbrunnen oder ein warmes Bad wäre entdecket worden e).

§. 133.

e) Wallerius Metallurg. I. Abschn. II. Kap. §. 7.

§. 133.

Aber übertrieben ist es wohl, und sehr schief beobachtet, wenn man aus dem frühern Schneeschmelzen auf manchen Stellen, dem frühern Verschwinden des Reifes und Thaues, und der Standeswahl der Hirsche auf dort durchbrechende warme Dämpfe, und so fort auf Kiese schließt. Da nicht alle Steinarten gleichschlechte, und nicht alle Erdarten gleichgute Wärmeleiter sind, so wird z. B. an Stellen, wo eine dickere Lage Modererde da ist, oder wo sie aus was immer für Ursachen von besserer Art ist, der Schnee und Reif eher schmelzen, auf wenig bewachsenen Stellen der Thau eher wegdünsten, als wo dieses anders ist; auf Hornsteinen wird der Schnee länger liegen bleiben, als auf reinem Glimmerschiefer, u. s. w. Die Hirsche lagern sich im Winter gerne in die sonnigsten Oerter, im Sommer suchen sie kühle Pläze. Aber freylich muß man in wahren Erzgebirgen öfter auf hältige Gänge oder Flöze kommen, wenn man an dergleichen Stellen abteuft, oder mit einem Stollen auffährt; allein dieß würde in solchen Gebirgen auch öfter geschehen, wenn man auf Gerathewohl einschlüge.

1) Kaum verdient das Vorurtheil eine Erwähnung, daß giftige Thiere auf Arsenik oder auf Mineralien hinweisen, die mit Arsenik vererzet sind. Mineralische Gifte sind allen Thieren eben sowohl Gifte als uns.

2) Der Glaube an die Kahlheit der Gebirge, an das frühere Schneeschmelzen, u. s. w. ist wohl aus der Hypothese entstanden, daß die Erze durch unterirdische Dämpfe erzeuget werden. Diese Hypothese ist aber grundlos, wenigstens in dem Sinne ihrer Urheber genommen.

§. 134.

Die aus Gebirgen kommenden Flüsse und Bäche sezen verschiedentlich Mineralien ab. Wenn die Stücke von einer ansehnlichern Grösse sind, verrathen sie allerdings ein nicht gar zu fernes hältiges Gebirg; aber allemal muß man bey der beyläuftigen Berechnung dieser Gebirgsentfernung auf die stärkere oder schwächere Strömung des Wassers Rücksicht nehmen. Die Waschwerke hingegen beweisen gewöhnlich nichts; sie müssen allerdings irgendwo fest gesessen haben, ehe sie vom Wasser weiter geführet wurden; aber dieß konnte sie aus einer sehr armen Gebirgsart losreissen, führte sie sammt der zu Sand zertrümmerten Gebirgsart weit fort, sezte aber immer die schwerern Theile zuerst ab, und führte die übrigen noch weiter. Die Natur that also hier eben das, was der Bergmann thut, wenn er seine armen Erze schlemmt. Da nun der in unsern Waschwerken erhaltene Schlich meistens sehr wenig beträgt, so kann man denken, was von der Bauwürdigkeit jener Berge zu halten sey, daraus ihn die Natur ohne unsere Kosten geschieden hat.

* Noch unzuverlässigere Anzeigen geben die Waschwerke in größern Flüssen; da sich diese aus einer Menge kleinerer Flüsse, Flüßchen, Bäche, und Bergwässer vergrösserten, so nimmt die Unzuverlässigkeit des Erzlagers, das das Waschwerk zu bilden den Stoff hergegeben hat, mit der Summe aller dieser dem Flusse zuscharrenden Nebenwässer zu.

§. 135.

Erheblicher sind die sogenannten Guhren, daß ist, schmierige feuchte Erden, die mittels des Wassers aus den Klüften hervordringen, und entweder butterig bleiben, oder durch Abdünstung des Wassers zu Sinter verhärten. Wenn sich diese Guhren in der Probe gehaltig zeigen, weisen sie oft auf gut Erz.

§. 136.

Wenn auch unter den bisher angegebenen Kennzeichen freundlicher Gebirge eines oder das andere vorkömmt, daß minder verwerflich ist, und in einigen besondern Fällen gut thut, so sind auch diese keine allgemeinen, und keine unbedingt zu empfehlenden Merkmaale. Es giebt andere, weit richtigere und bessere, die nicht so sehr vom Zufalle abhangen, die aus richtigen Grundsätzen abgeleitet, und durch bergmännische Erfahrungen hinlänglich bestätiget sind. Man irre sich nicht; auch diese sind keine untrüglichen Beweise vom wirklichen Daseyn oder

Nichtdaseyn eines bauwürdigen Ganges, Flözes, oder Stockwerkes, sie geben bloß Anleitung zu nähern Untersuchungen; einige führen sogar zur Gewißheit des Daseyns eines Ganges, u. s. w. hin, aber nie zur Gewißheit seiner Bauwürdigkeit; diese bleibt immer, so lange der Bergbau fortdauert, Speculation. Mehr darf, mehr kann man beym Bergbaue nicht versprechen.

* Das macht aber den Bergbau nicht unräthlicher als die Handlung, den Ackerbau, die Viehzucht, oder den Weinbau, macht wissenschaftliche Kenntnisse für die Bergbaukunst nicht unnöthiger, als für alle die übrigen genannten Gewerbe; vielmehr gerade dieser Umstand beweiset ihre Nothwendigkeit. Wirklich hat der Bergbau durch Anwendung der Mathematik, durch Einführung der Magnetnadel, durch die physikalischen Kenntnisse über die Wirkungen und Eigenschaften des Feuers, der Dämpfe, der Luftarten, durch die Verbesserung und Vervollkommnung der Naturgeschichte, besonders der Mineralogie, durch die jezige Vollkommenheit der Chemie, ganz ausserordentlich gewonnen. Durch Anwendung dieser und ähnlicher Kenntnisse werden die Kosten und die Gefahren vermindert, der reine Ertrag erhöhet, die Wahrscheinlichkeiten bestimmet, und auf ihren wahren Werth gesezet, der ganze Bergbau zuverlässiger gemacht.

§. 137.

1. Schotterige Berge, und flaches Land geben keine Hoffnung zu einem einträglichen Bau. Erstere,

re, eben darum, weil sie schotterig sind, das heißt, aus unordentlich übereinandergeworfenen Felsentrümmern bestehen, können weder Gänge noch Flöze, sondern höchstens zerstreute Nieren enthalten, der Bau selbst wird, weil die Bergmasse nicht fest ist, gefährlicher, und die Zimmerung kostbarer. Lezteres, weil es in grosse Tiefen hinab, oder vielleicht ohne Aufhören, erzlos ist, und weil man sehr bald auf Wasser kömmt, das sich nicht gewältigen läßt. Von beyden hat man überhaupt die Erfahrung, daß man sie nie mit Vortheil gebaut habe.

§. 138.

2. Sanfte und flach ansteigende Gebirge mit einer ziemlich ebenen Oberfläche geben mehr Hoffnung als prallige und zerrüttete Gebirge. Das lehrt die Erfahrung, die doch einige wenige Ausnahmen zugiebt: so liegen die kärnthischen und salzburgischen Goldbergwerke fast alle in sehr stückeligen Gebirgen; und die reichen Harzer Bergwerke, die nach des dortigen Bergmannes Ausdrucke im sanften Gebirge liegen, würden nach des sächsischen Bergmanns Begriffen in einem stückeligen, oder wenigstens unsanften, Gebirge liegen f). — Was immer die Ursache der Zerrüttung der Berge gewesen seyn mag, so war sie gewiß allemal gewaltsam, und muß allemal mehr oder weniger auch auf die etwa vorhandenen Erze

f) Von Trebra vom Inn. 116.

wirken, wenigstens den Bau darauf durch häufige Verrückungen, Zertrümmerungen, Ausschneidungen, u. s. w. der Gänge und Flöze: und die Herbeyschaffung des zum Baue nöthigen Holzes, und die Fortschaffung der gewonnenen Mineralien durch die steil ansteigenden Berghalden, pralligen Wände, und häufigen Abstürze erschweren und kostbarer machen, auch den Tagewässern häufigern Zugang verschaffen.

* Keine von den Silbergruben zu Marienberg im sächsischen Erzgebirge, die Hr. von Trebra wieder in Aufnahme brachte, lag anders, als in sanften Schluchten, welche die Gebirge trennten, oder an sanften Abhängen der Gebirge nach tiefen Thälern, oder am untern Puncte einer über das Gebirge sich ziehenden sanften Schlucht, wo diese in einem tiefern Thale ihren Anfang nahm, und allenthalben waren, bey solcher äussern Gestalt der Gebirge, in ihrem Innern mehrere Gänge auf den Erzpuncten beysammen g).

§. 139.

3. Die Gebirgsarten selbst geben sehr verläßliche Anzeigen, wo man Erze erwarten dürfe, wo nicht. Ich habe derowegen oben überall die Freundlichkeit oder Unfreundlichkeit der Gebirgsarten nach den Beobachtungen, welche Männer vom Leder darüber

g) Vom Inn. 188.

über gemacht, und grosse Bergverständige gesammelt haben, und zuweilen die Ursachen des Mangels, angegeben. Daraus folgt aber nicht, daß höfliche Gebirgsarten überall, wo sie im Gebirge anstehen, höflich seyn müssen, sondern nur, daß sie es seyn können. Auch mag sich wohl der sonderbare Fall ereignen, daß eine bisher beständig für unfreundlich gehaltene Gebirgsart einmal freundlich befunden werde; aus der Analogie folgt nicht mehr, als daß sie keine Vermuthung für sich habe.

§. 140.

4. Haben nun für sich hoffnungswerthe Gebirgsarten in ihren ausgehenden Spalten und Klüften ein weicheres Gestein, so erhält die Vermuthung ihrer Höflichkeit einen höhern Grad der Wahrscheinlichkeit, und dieser nimmt noch mehr zu, wenn dieses Gestein herausgebrochen, und nach den Regeln der Probirkunst untersuchet, einigen Gehalt weiset.

1) Einigen Gehalt; denn viel darf man von dergleichen Tagegestein nicht erwarten. Schürfe, die mehr in die Tiefe gehen, müssen das Weitere lehren. Ueberhaupt kann jeder neu anfangende Bergbau nur auf Hofnung geführet werden, und der reichlichste Bergsegen hat gewöhnlich im Anfange starke Zubussen erfodert.

2) Wer daher Bergwerke findig machen will, habe fleissig auf das Ausstreichen oder Ausgehen der Gänge und Flöze Acht: denn das ist kein seltener Fall, besonders bey Flözen, daß sie sich in einer beträchtlichen Güte gleich zu Tage zeigen. Bey Steinkohlenflözen ist dieß ein sehr gewöhnlicher Fall.

3) Weil man aber das Ausgehende der Gänge und Flöze wegen der darüber liegenden Dammerde nicht überall zu Gesichte bekömmt, so hängt das Findigmachen der Bergwerke oft sehr vom Zufalle ab; Erdfälle, die eine Bergseite entblössen, entwurzelte Bäume, gegrabene Keller und Brunnen, sogenannte Riesen, oder durch zeitliche Regenbäche in die Berghalde gerissene tiefe Furchen, u. s. w. haben schon öfter zur Entdeckung irgend eines Bergwerkes Anlaß gegeben.

4) Nie darf man einen Gang, und noch weniger ein Flöz, auf dem Rücken des Berges erwarten, sondern man muß sie jedesmal an seinen Abhängen suchen.

§. 141.

Die Erfahrung lehrt uns, daß gewisse Fossilien gerne beysammen sind; hat man dann das eine gefunden, so giebt dieß Vermuthung auf das andere. So sind Steinkohlen, Alaunschiefer, und Sandsteine gerne in der Nachbarschaft h); fasri-

ger

h) Wallerius Metallurg. I. Abschn. I. Kap. §. 12.

ger Gyps und Salzflöze i), vitriolische Wässer und Eisen- oder Kupferflöze, u. s. w. gerne beysammen.

§. 142.

Das Bisherige gilt übrigens bloß, wenn man ein Bergwerk im unverrizten Felde (in einer Berggegend, wo niemal Bergwerke getrieben worden) ausfindig machen will. Es giebt aber auch erschrotene oder erschürfte Gebirge, die von den Alten gebaut, aber aufgelassen worden. Dieses Auflassen beweiset nicht geradezu die Unbauwürdigkeit der vorliegenden Erze, indem bey den heutigen Verbesserungen der Bergbaukunst manches Bergwerk mit Vortheil getrieben wird, das die Alten mit Schaden gebaut hätten. Solche aufgelassene Baue erkennt man bald an den ehemals geführten Stollen, an den Pingen (eingegangenen und zusammen gefallenen Schächten), und zurückgelassenen Halden. Man wird aus den leztern noch die Hauptart des Erzes, und aus den übrigen Umständen die Art des Bergwerkes, ob es aus Flözen oder Gängen bestehe, bey einiger Uebung leicht errathen.

* Aber man hoffe ja nicht, daß man in alten verlassenen Zechen (so heissen alle einer Gewerkschaft zu-

i) Flurl Beschr. der baier. Geb. 173.

ständigen Grubengebäude) nachgewachsenes Erz antreffen werde; ausgesintertes kann man wohl hier und da in unerheblichen Stücken antreffen, aber alles, was vom Nachwachsen der Erze in Büchern steht, ist Träumerey, die die Natur in allen Bergwerken widerlegt k). Dieß ist mit dem, was ich oben von der ewigen Geschäftigkeit der Natur gesagt habe in keinem Widerspruche; sie füllt keine abgebauten Zechen wieder bauwürdig an, aber sie arbeitet wahrscheinlich im unverrizten Felde beständig fort.

Zwey-

k) Delius Bergbauk. §. 102.

Zweyter Theil.

Bergbau.

Erste Abhandlung.

Schürfen.

§. 143.

Die wirkliche Aufsuchung und die damit verbundenen Arbeiten nennt man das Schürfen, welches, gegen einen Schurfzedel vom Bergmeister, jedermann erlaubt ist, wer es nur über sich nehmen will, und sogar wird dieses Unternehmen in verschiedenen Ländern mit besondern Freyheiten erleichtert, und die Gewerke, und der Bergherr selbst, ermuntern dazu durch Belohnungen.

* Die Rechte und Verbindlichkeiten des Schürfers gehören nicht hieher, sondern sind theils allgemein angenommene oder wenigstens örtliche Observanzen, theils positive Geseze, also allemal Gegenstände des Bergrechtes.

§. 144.

Man unternimmt dieses Schürfen entweder auf alten, aber aufgelassenen, Bergwerken, oder man

schürft im frischen und unverhauten Gebirge; dieses Leztere geschieht entweder einen schon vorhandenen Bergbau zu erweitern, oder in ebendemselben Gebirge, in welchem wirklich gebaut wird, neue Gänge und Klüfte zu entdecken, oder in einem noch völlig unbekannten und unverrizten Gebirge einen Bergbau zu veranlassen. Je nachdem einer oder der andere der angezeigten Fälle vorhanden ist, hat man sich anders und anders zu benehmen.

§. 145.

Hat man alte aufgelassene Bergwerke mittels noch vorhandener Pingen entdecket, so sind von diesem Bergbaue entweder noch Urkunden und Nachrichten vorhanden, oder nicht. Ist das erste, so kann man nichts besseres thun, als sich gehörigen Orts zu erkundigen, worauf die alten Gewerke gebaut, und warum sie ihren Bau aufgelassen haben. Sind keine Urkunden vorhanden, und stehen die Pingen in einer geraden Linie in das Gebirg hinein fort, so zeigen sie an, daß sie ehemals Schächte gewesen, die auf einen Gang abgeteufet worden. Man untersuche nun die um die Pingen etwa noch vorhandenen Halden, um zu wissen, welches Erz hier vormals gefördert worden; dabey untersuche man auch die oberste, gleich unter dem Rasen liegende, Haldenlage, ob sie nicht etwa Anweisung gebe, daß man auf völlig taubes Gestein niedergekommen, und derowegen den Bau aufgegeben habe.

*

* Die Nachlässigkeit und Unkenntniß, mit welcher die Alten ihren Bergbau getrieben haben, ist durch Thatsachen erwiesen, und daher dieser Rath völlig sicher. Sind aber dergleichen Halden etwa durch Wasserfluten weggerissen worden, oder sonst von der Stelle gekommen, so wird der Bau um so mißlicher.

§. 146.

Findet man noch nebenher Spuren von verfallenen Stollenmundlöchern, so ist es gewiß, daß die Alten wenigstens bis auf den tiefsten Stollen abgeteufet haben; man räumt also den tiefsten Stollen bis an die alten Zechen auf, und sucht auf die verlassene Sohle zukommen. Ist aber kein Stollen vorhanden, so darf man schliessen, die Alten seyen nicht sehr tief niedergekommen; man gewältiget also einen der alten Schächte, und längt rechts und links aus. Hat man aber Anzeigen, daß die Alten sehr tief niedergekommen seyen, welches sie in trockenem Gebirge öfter thaten, so ist es am sichersten, den Gang im noch unverriztem Gebirge auszugehen, wobey man sich auf die gleich folgende Art zu verhalten hat.

§. 147.

Gänge, die ihr Streichen gegen ein benachbartes Gebirg hin haben, sezen es gewöhnlich in dasselbe fort; streichen sie nun zwischen zweyerley Gestein, so darf man nur, auf die fernerhin hier und

da

da über den Rasen hervorstehenden Stücke dieser beyden Gebirgsarten aufmerksam, in der Stunde des Ganges fortgehen; wo diese beyden Gebirgsarten nahe aneinander kommen, da darf man mit Zuverlässigkeit schliessen, daß sich der Gang befinden müsse. Und dieses Ausgehen eines Ganges läßt sich ohne alle weitere Hilfsmittel bestättigen.

§. 148.

Sollte aber das Hangende und Liegende eines nach seinem Streichen schon bekannten Ganges allenthalben mit Rasenerde bedeckt seyn, so geht man, den Compaß in der Hand, in seiner Stunde fort, läßt in beliebiger Entfernung einen kurzen Graben bis auf das Gestein nieder ziehen, und wenn man dann sieht, ob man im Hangenden oder Liegenden des Ganges sey, geht man schief weiter fort, wirft auf der Seite des vermuthlichen andern Nebengesteins wieder einen Graben auf, und fährt damit so lange fort, bis sich endlich ergiebt, daß der Gang zwischen dem lezten und vorlezten Graben streichen müsse, worauf man dann einen Kreuzgraben zieht, wodurch man sein Ausbeissen unfehlbar entdeckt.

§. 149.

Begegnet aber ein solcher Gang, der aus dem verrizten Felde herauskömmt, einem Gebirge, das nur aus einer einzigen, oder gar fremden, Gebirgsart besteht, so wird er allemal entweder abgeschnit-

ten,

ten, oder doch aus seiner Stunde verdrückt. Man suche daher in den Kreuz- und Winkelstunden die beyden nebeneinanderstreichenden Gebirgsarten auf, die den Gang im verrizten Felde einschlossen, und verfahre dabey auf die bereits angegebene Art.

* Wenn zwo Gebirgsarten nebeneinander streichen, so ist man beynahe sicher, allemal da einen Gang anzutreffen, wo sie sich einander begegnen; eine andere Frage ist es, ob dieser Gang auch Erzführend: und noch eine andere, ob er bauwürdig erzführend sey?

§. 150.

Sollte aber ein Gang in einer einförmigen Gebirgsart streichen, so ist es nicht möglich ihn im nebenliegenden unverrizten Felde ohne Hilfe der Markscheidekunst zu finden: denn ohne einen Markscheiderriß kann man nicht wohl auf dem Streichen des Ganges bleiben; doch hat man auch hier darauf Bedacht zu nehmen, ob das gegenseitige Gebirge mit dem verrizten gleichartiges oder ungleichartiges Gestein habe, weil es im leztern Falle gewiß ist, daß der Gang aus der Stunde verrückt, oder gar abgeschnitten werde.

* In allen Fällen hat man auf die Beugungen des Gebirgzuges mit Rücksicht zu nehmen, weil jeder Gang da, wo das Gebirg selbst eine Beugung hat, und aus seiner Stunde kömmt, nothwendig auch eine Beugung haben, und aus seiner Stunde kommen muß.

§. 151.

§. 151.

Will man aber im weitern Gebirge neue Gänge entdecken, so hat man vor allem auf folgende Regeln zu achten, welche aus wiederholten Beobachtungen abgezogen sind: I. Man habe darauf Acht, welche Gebirgsart in dem bisher erschrotenen Gebirge gut thue, und suche dann nur in solchen Gebirgstheilen, die mit dem bisher bekannten Zuge des Erzgebirges einerley Gebirgsart haben. Ausnahmen kann es geben, aber Ausnahmen machen keine Regel, und die Wagniß ist allzeit bedenklich 1). II. Im nämlichen Gebirge pflegen bauwürdige Gänge gerne so ziemlich von einerley Art zu seyn, z. B. lauter Morgengänge oder lauter Abendgänge m); doch habe man immer die Wendungen des Gebirgzuges selbst vor Augen, die nothwendig die Gangstunden verändern müssen. Ubrigens verhalte man sich dabey wie bey dem Schürfen auf völlig frischem Gebirge gelehret worden.

§. 152.

Wenn man in einem völlig ungebauten Gebirge Gänge aufsuchen will, so suche man sie nicht in den zerstückten Bergen des Vorgebirges, sondern im feinen Gesteine des Mittelgebirges; dabey kömmt es aber eben nicht darauf an, ob das Gebirg sänftig oder stücklig sey; ersteres empfehlen gewöhnlich die

1) Delius Bergbauk. §. 112.
m) Von Cancrin unterirdische Erdbeschr. §. 39.

die Bergwerksbücher, und zwar nach Erfahrungen, aber in Kärnthen und im Salzburgischen liegen fast alle Goldbergwerke in stückeligen Gebirgen; beyderley Beschaffenheiten der Gebirge haben übrigens für den Bergbau selbst ihre Bequemlichkeiten und ihre Unbequemlichkeiten n).

§. 153.

Hat man gegründete Muthmassungen, daß in irgend einem Theile des Gebirges Gänge vorhanden seyen, so gehe man aus dem Grunde die beyderseitigen Berggehänge hinauf, untersuche alle Wasserrisse, alle entblößten Stellen des Gebirges, und wenn sich derselben zu wenige vorfinden, führe man verschiedene Graben bis auf das frische Gestein. Besonders habe man darauf Acht, ob sich nicht im Grunde unter dem abgerissenen Gesteine zweyerley Gebirgsarten finden, welches eine sehr dringende Anzeige wäre, daß das Gebirg selbst daraus bestehe, folglich o) ein Gang vorhanden sey; wodurch es auch leicht wird p) seine Stelle zu finden.

* Hat man in einem Gebirge vergeblich nach Gängen gesucht, so müssen die aufgeworfenen Gräben nach den Bergrechten wieder eingefüllet werden; dieß gilt auch von allen denen, die man in einem wirklichen

---

n) Delius Bergbauk. § 117.
o) Oben §. 147.
p) Oben §§. 148. 149.

lichen Ganggebirge vergeblich gezogen hat; aber die, welche auf den gefundenen Gang Bezug haben, müssen offen gelassen werden.

§. 154.

Hat man in irgend einem Gebirge einen Gang entdecket, so suche man nach, ob nicht mehrere vorhanden seyen, und, wenn dieß wäre, ob sie einander parallel streichen, oder einander zufallen, was sich leicht durch den Sezcompaß entdecken läßt. Wäre nun das Lezte der Fall, so suche man den Ort auf, wo sie sich scharren, welches mittels der Markscheidekunst, und selbst mittels der gemeinen Geometrie bald bewerkstelliget wird, ohne diese Hilfe aber mehr Mühe und Kosten verursachet. An diesem Orte nun wird der Gang entblösset, und darauf eingeschlagen. Streichen aber die Gänge parallel, so wähle man den mächtigsten von denen aus, welche im höhern Gebirge ausbeissen, und entblösse ihn ebenfalls: denn die tiefer den Gründen zuliegenden sind gerne taub.

1) Gewöhnlich wird man beym Ausbeissen, selbst der reichsten Gänge, nur eine taube Gangart finden. Gleichwohl untersuche man jede Gangart nach den Regeln der Probirkunst.

2) Eisengänge weisen in Mittelgebirgen gerne auf edlere Metalle, nach dem bergmännischen Sprichworte:

Es ist kein Bergwerk so gut
Es hat denn einen eisernen Hut.

§. 155.

§. 155.

Ist der Gang einmal gefunden, und richtig verzeichnet, so muß darauf angesessen werden. Ueber die Verfahrungsart dabey sind die Bergverständigen nicht einig; einige wollen Schächte darauf absinken, andere Stollen treiben, und diese bald auf dem Gange selbst in der gleichen Stunde mit ihm, andere ziehen die Kreuzstunde vor. Das sicherste ist wohl dieß: 1) in sänftigen Gebirgen sinke man Schächte ab; a) so erfährt man mittels der Probirkunst von Lachter zu Lachter, wie sich der Gang verhalte; b) mehrere Schurfschächte zusammen kosten so viel nicht, als ein Stollen von ansehnlicher Feldlänge, die doch nothwendig ist, wenn man eine beträchtliche Höhe des Gebirges unterteufen will; c) man vermeidet die bösen Wetter, die bey beträchtlich langen Stollen nicht leicht unterbleiben. 2) Im stückeligen Gebirge sind die Stollen den Schächten vorzuziehen. a) weil leztere in diesem Falle mehrere Unbequemlichkeiten haben; b) weil man mit einem ganz kurzen Stollen eine beträchtliche Höhe eines solchen Gebirges unterteufen kann. 3) Nie aber treibe man Stollen durch das Quergestein auf einen noch unbekannten Gang, die gleich anfänglich den Gewerken viele und unnüze Kosten verursachen würden.

1) Es versteht sich, daß Schurfschächte allemal nach dem Verflächen des Ganges getrieben werden müssen, nie seiger, ausgenommen auf einem stehenden

Gange, weil man I. sonst unnöthige Kosten auf das Durchschlagen des tauben Nebengesteins verursachen, II. sich selbst des Vortheils berauben würde, seine zunehmende Gehaltigkeit zu erfahren, III. die Unbequemlichkeit bey der Förderung auf tonnlägigen Schächten von keinem Belange ist, wenn diese nur Schurfschächte sind, also nicht tief niedergehen.

2) Man hat die Stollen in der Kreuzstunde darum angerathen, weil dadurch das Gebirg besser aufgeschlossen wird; aber I. lassen sich die Gänge am Tage mit weniger Kosten erkennen; II. sind dergleichen Stollen ausserordentlich kostbar, und oft völlig unnüz, und III. allemal dazu gemacht, die Gewerke, die gleich Anfangs ohnehin viele Ausgaben und beständige Zubussen auf das Bergwerk zu bestreiten haben, vom ganzen Baue zurück zu scheuchen.

§. 156.

Flöze dürfen nicht in Massengebirgen, auch nicht in solchen Gebirgsarten gesuchet werden, die Ganggebirge abzugeben pflegen. Da Flöze allemal ihr Ausbeissen am Tage haben, und in ihrer ganzen Erstreckung erzführend zu seyn pflegen, so braucht man nur alle in einem Flözgebirge vorkommende Wasserrisse und Racheln, und alle durch Erdfalle verursachten Bergblössen genau zu untersuchen, um sich von dem Daseyn eines höflichen Flözes zu versichern, wobey man oft auch den Vortheil hat, daß das Flöz gleich an der Stelle des Ausgehenden eine ziemliche Gehaltigkeit hat. Vielfältig thut auch der Bergbohrer beym Aufsuchen

der

der Flöze gute Dienste. Da es aber auch gangähnliche, das ist, solche Flöze giebt, die in ihrem Fallen einen sehr grossen Winkel machen, oder gar auf dem Kopfe stehen, so müssen diese leztern wie Gänge aufgesuchet werden.

§. 157.

Hat man nun auf die eine oder andere Art ein freundliches Flöz gefunden, so hat man darauf zu sehen, ob es eine schwebende Lage, oder aber ein ordentliches Verflächen wie die Gänge habe. Im ersten Falle treibt man meistens einen seigern Schacht auf das Flöz nieder; aber im leztern ist es vortheilhafter einen Stollen zu treiben, weil bey dergleichen Flözen die über ihnen liegenden Gesteinarten gewöhnlich am Fuße des Gebirges dicker werden, und dann auch das Flöz selbst an Mächtigkeit zuzunehmen pflegt.

§. 158.

Endlich hat man, selbst nachdem man ein Bergwerk findig gemacht hat, darauf zu sehen, 1) ob man die daselbst vorkommenden Grubenwässer ohne grosse Kosten werde lösen (abführen) können; 2) ob man zu den Künsten (Maschinen), sowohl denen, die man bey der Förderung möchte vonnöthen haben, als denen, die zur weitern Aufbereitung gehören, das nöthige Tagewasser habe; 3) ob es nicht am Holze, das zum Grubenbau selbst erforderlich ist,

fehle. Wegen des Holzes zum fernern Zugutmachen darf man weniger bekümmert seyn, da a) auch andere Brennmaterialien dazu gebraucht, und b) die Erze selbst auf verschiedene Weise an entfernte Hütten gebracht werden können.

1) Wie groß die Kosten zur Gewältigung genannter Hindernisse des Bergbaues seyn dürfen, muß ein sorgfältiger Ueberschlag lehren, welcher aus der Erzart und ihrer Reichhältigkeit, aus den an diesem Orte nöthigen Löhnungen, den Kosten der Vorrichtungen, und den gewöhnlichen Bergwerksausgaben selbst, zusammengenommen abgezogen wird.

2) In Kärnthen, und q) bey allen salzburgischen Goldbergwerken, bedient man sich an einigen Orten eines seltsamen Fuhrwerkes, um die geförderten Erze von einigen der dortigen hohen Gruben herab, und zu den Hütten zu bringen. Man nennt es denn Sackzug. Im Winter, wann alles mit Schnee bedeckt ist, nimmt ein Mann etwa 16 Säcke (im Salzburgischen wohl 20 bis 24) zu sich, davon jeder ungefähr 3 Fuß in der Länge und einen im Durchschnitt mißt, vom gröbsten und stärksten Zwilich gemacht, an der einen Seite mit einer rauhen glatthaarigen Schweinhaut beschlagen, und an dem einen, geschlossenen, Ende mit einer Handhabe versehen ist. Damit geht er zur Grube, oder läßt die Säcke durch abgerichtete Hunde dahintragen, füllt dort jeden Sack mit Erz an, und hängt sie aneinander, welches mittels starker doppelter Hacken geschieht, die mittels einer Kette um

das

---

q) (Schroll) in den oberdeut. Beytr. 176.

das andere Ende jeden Sackes befestiget, und in die Handhabe des nächsten eingehänget werden. Dann werden diese aneinander geketteten Säcke, die Schweinhäute unten auf dem Schnee, in den vorgebahnten Weg eingeleitet. Der Sackzieher hat die Vorsicht gebraucht, den ersten Sack (den Vorhund) kleiner zu machen, sich selbst aber in ein enges Gewand, davon kein Lappen weghängt, zu kleiden, und mit einem sehr starken Bergstocke zu versehen. Sobald nun der Sackzug so weit in Bewegung gebracht ist, daß er für sich selbst fortrutscht, sezt sich der Sackzieher mit Behendigkeit auf den ersten Sack, legt eben so geschwinde die Füße kreuzweise übereinander, nimmt den Bergstock, die stählerne Spize in den Schnee eingesenkt, zwischen sie, und regiert damit die Geschwindigkeit des Laufes, während seine Gefährten, die Hunde, auf den lezten Säcken ruhig sizen. Auf diese Art werden Lasten von wohl 50 Zentnern Erz in der Geschwindigkeit vom Berg herabgebracht. Die Geschwindigkeit würde aber, des Stockes ungeachtet, viel zu groß werden, wenn der Zug nicht in einem schlangenförmigen schneeigen Hohlwege gienge, der zu diesem Ende mit Fleiß mittels einer Schneekraze vorbereitet wird r).

3) Man hüte sich sehr, gleich anfänglich viele Tagegebäude, noch mehr aber gleich Hütten- und Schmelzwerke anzulegen; man begnüge sich vielmehr bloß mit den allernöthigsten, und auch diese baue man, zwar nicht armselig und unzureichend, aber auch mit so wenigen Kosten als möglich ist. Giebt einstens das Bergwerk hinreichenden Verlag und

r) Hacquet Lustr. 85.

Hoffnung eines lange dauernden Bergbaues, dann wird es Zeit genug seyn, auf Errichtung der Hüttenwerke, und dauerhafte Herstellung der zum Bergbaue nöthigen Taggebäude zu denken.

4) Die nöthigsten Tagegebäude sind I. die **Kaue** (Hütte), welche über alle Gruben, die vom Tage in die Tiefe seiger oder tonnlägig niedergehen, gemacht werden muß, damit die **Haspler** vor Wind und Wetter gesichert werden; um auch die Tagewässer aus Schnee und Regen abzuhalten, daß sie nicht durch die Mündung des Schachtes in die Grube eindringen, so wird der Grund der Kaue durch die zuerst geförderten tauben Berge, die man rund um den Schacht herum aufstürzet, etwas erhöhet; II. eine Bergschmiede, die bey jedem Grubengebäude unentbehrlich ist, weil an dem **Gezähe** (den Werkzeugen der Arbeiter) beständig etwas auszubessern, oder gar neues zu machen ist; III. Das **Zechen**, oder **Huthaus**, die Wohnung eines oder mehrerer Bergunterbedienten, vorzüglich des **Steigers** oder **Hutmanns**, der auch die Obsorge für die Bedürfnisse des Bergbaues trägt, die in seinem Hause aufbewahret werden, namentlich für Pulver, Geleuchte, Gezähe, Leder, u. s. w. IV. Die Wohnung des Bergbeamten, die dann ausser den ordentlichen Wohnzimmern besondere Amtszimmer haben muß.

Zweyte

Zweyte Abhandlung.

Treibung der Stollen und Strecken, und Absinkung der Schächte.

§. 159.

Die in Ganggebirgen sowohl als in Flözgebirgen vorkommenden Grubengebäude (unterirdische Gebäude) sind die Stollen (vom Tage aus in den Berg hineingetriebene, und etwas schief aufwärts fortgeführte Gänge), und die Schächte (vom Tage in die Tiefe seiger oder flach niedergehende Gruben). Stollen, die ihre Mündung, gleichsam ihr Ausgehendes, nicht unmittelbar am Tage, sondern etwa in einem Schachte, oder in einem eigentlichen Stollen haben, heissen Strecken; Schächte, die nicht unmittelbar vom Tage niedergehen, bekommen die Namen Abteufe, Gesenk, Rolle, auch Haspel, und Schutte.

* Ein seigerer Schacht heißt ein **Richtschacht.**

Stollen.

§. 160.

Da ein Stollen ein unterirdischer Gang ist (daher er auch im Französischen Gallerie heißt), so muß er eine Decke (Firste), einen Fußboden (Sohle), zwo Seitenwände (Ulmen), einen Anfang am Tage (ein Mundloch, und da, wo er noch

keine Firste hat, eine Stollenrösche), und in der Grube irgendwo ein Ende (ein Ort) haben. Der Stollen selbst bekömmt, je nachdem er aus einer Absicht getrieben wird, verschiedene Benennungen: denn

I. entweder will man dadurch mittels des Schürfens oder auf andere Wege bekannt gewordene Gänge untersuchen; Schurfstollen, Suchstollen;

II. oder einem wetternöthigen (mit unathmenbarer Luft) angefüllten Schachte oder anderm Grubengebäude die nöthigen Wetter (gute Luft) verschaffen; Wetterstollen;

III. oder die durch das Gestein allenthalben zusitzenden Grubenwässer eines wassernöthigen (mit zu sehr zudringenden Wasser beschwerten) Grubengebäudes lösen (ableiten); Erbstollen;

IV. oder endlich eine leichtere und wohlfeilere Ausbringung zu Tage (Förderung) des gewonnenen Erzes u. s. w. durch einen Stollen bewirken; Förderstollen.

1) Nicht nur kann man öfters durch einen und denselben Stollen alle diese Absichten zugleich erfüllen, sondern man soll jeden Stollen so treiben, daß man durch ihn, ausser seiner Hauptabsicht, auch noch so vielen Nebennuzen erhält, als möglich ist. Nie kann die Luft in einem Grubengebäude zu gut seyn, nie können die Grubenwässer zu viel gelöset werden, und oft geschieht die Förderung leichter durch Stollen als durch Schächte.

2)

2) Wird im Verfolge der Arbeit aus einem Stollen rechts oder links unter einem ſpizigen Winkel eine Strecke in das Gebirg eingetrieben, ſo nennt man dieß einen **Flügelort**: und geſchieht es unter einem rechten Winkel, einen **Querſchlag**.

3) Um die verſchiedenen, bey einem Grubengebäude zu einerley Zwecken dienenden Stollen auch abweſenden deutlich bezeichnen zu können, giebt man ihnen die Namen von hohen Perſonen, oder von Heiligen, oder von den bauenden Gewerken, u. ſ. w.

§. 161.

Wenn man einen Suchſtollen nach dem Streichen eines Ganges treiben will, ſo iſts am räthlichſten auf der mittlern Höhe des Gebirges damit anzuſizen, wenn der Gang unbekannt iſt: 1) weil man ſo weniger Gefahr läuft unter ihm durchzukommen, folglich ihn zu verfehlen (ihn zu verfahren); 2) weil die Gänge in ihrer mittlern Teufe gewöhnlich am reichhältigſten zu ſeyn pflegen. Zu hoch anzuſizen iſt aber deßwegen nicht räthlich, weil die Gänge meiſtentheils gegen Tage taub, oder doch arm ſind.

§. 162.

Schurfſtollen ſind böſen Wettern (der Verſchlimmerung der athmenbaren Luft) aus mehr als einer Urſache, beſonders auch derowegen, weil ſie meiſtens, aus Veranlaſſung des Ganges, eine ſchlängelnde Erſtreckung haben, ungemein unterworfen. Man entferne alſo ſorgfältig alles dasjenige, ſo viel

sich thun läßt, was die Wetter verschlimmern, oder ihre Verbesserung hindern könnte. Daher

I. Haue man sorgfältig die Bäume weg, die dem Mundloche eines etwa tief, oder in einer Waldung gelegenen Stollens den Luftwechsel entziehen könnten.

II. Vermeide man, so viel es die Umstände erlauben, die Zimmerung, weil alle Gruben feucht sind, und die davon in Fäulniß gebrachte Zimmerung böse Wetter erzeugt.

III. Mache man sie so geräumig, als möglich. Nun darf mans freylich nicht wohl wagen, einen Stollen, besonders ohne Zimmerung, über $3\frac{1}{2}$ Fuß weit zu machen, aber, nachdem man sich auf das Seitengestein verlassen darf, kann und soll man ihm eine Höhe von 6 bis 7 Fuß geben. Ueberhaupt wird die Güte der Wetter besser durch hohe als durch breite Stollen befördert.

1) Ist das Hangend- und Liegendgestein, nebst dem Gange selbst, fest, so ist ohnedieß keine Zimmerung nöthig; ist aber der Gang milde und schmal, so verhüte man sein Hereingehen durch an der Firste angebrachte Einstriche (Querbalken); ist er milde und zugleich breiter als die Stollenweite, so gehe man lieber ganz in dem tauben Hangenden oder Liegenden fort, und nehme nur so viel vom Gange mit, als nöthig ist um ihn nicht zu verlieren; dabey macht man aber von Zeit zu Zeit, etwa alle zwanzig Lachter weit, kleine Kreuzschlä-

ge (Querſchläge) durch die ganze Mächtigkeit des Ganges, um ſowohl ſeine Mächtigkeit als ſeine Gehaltigkeit zu erfahren; findet ſich dann nichts edles, ſo wird der Querſchlag wieder verſezt (mit Bergart ausgefüllt), und dadurch das Hereingehen gehindert.

2) Wäre es aber nur auf einen kleinen Verſuch angeſehen, und man wollte den Stollen weder weit treiben, noch offen behalten, ſo darf man ſich eben nicht genau an dieſe Vorſchrift halten. Wäre hingegen das taube Geſtein gar zu hart, und man wollte auf einem ſehr mächtigen, aber milden, Gange einen bleibenden Suchſtollen treiben, ſo müßte man ihn freylich durch einen Theil der Gangsmächtigkeit ſelbſt treiben, aber a) immer zur andern Ulme das taube Hangend oder Liegend nehmen, b) dem Stollen nach Möglichkeit die Winkel und Ausbüge nehmen, endlich c) ihn etwas höher machen.

3) Iſt das Hangende und Liegende eines Ganges eben ſo mürbe oder noch mürber, als der Gang ſelbſt, dann iſt freylich guter Rath theuer, und nur örtliche Umſtände können entſcheiden. Wäre z. B. viele Hoffnung da, und das Bauholz nicht theuer, ſo könnte man auf den nämlichen Gang Stollen und ſeigere oder auch flache Schächte zugleich treiben; beyderley Grubengebäude müßten dann zwar in der Zimmerung ſtehen, aber ſie würden ſich auch wechſelweiſe gute Wetter zuführen.

§. 163.

Soll ein Querſtollen auf einem findigen und hoffnungsvollen Gang getrieben werden, ſo treibe man ihn, ſo viel möglich, 1) in der kürzeſten Linie, wel-

welches die Perpendicularlinie ist; 2) sey er gerade, was schon aus dem vorigen folgt; 3) zimmere man ihn nicht mehr als nöthig ist; 4) gebe man ihm hinlänglichen Raum im Lichten; 6 Fuß Höhe, und 3 Fuß Breite mögen für einen Gang, der ohne Zimmerung im festen Gesteine steht, und nicht sehr lang ist, hinreichen; aber wo diese beyden Dinge nicht beysammen sind, muß er höher und weiter genommen werden.

§. 164.

Wetterstollen und Förderstollen müssen da angelegt werden, wo man in der kürzesten Linie an den Ort kommen kann, dem man seine bösen Wetter abnehmen will, oder woraus man fördern soll. Die Teufe, die ein jeder dieser Stollen einbringen (haben) soll, richtet sich nach örtlichen Umständen.

§. 165.

Erbstollen werden getrieben, um einem ganzen Grubengebäude die Wässer zu nehmen. Sie sollen daher in der Regel die bestehenden Grubengebäude so sehr unterteufen (so tief unter ihnen weggehen), als möglich ist. Dieß macht die Erbstollen ausserordentlich kostbar: denn je tiefer man mit ihnen ansizt, je weiter draussen im Gebirge werden sie ihr Mundloch, und je größere Länge ins Gebirg hinein haben; ausserdem müssen sie, eben aus der lezten Ur-

sache

sache (§. 162), so viel möglich, durch festes Gestein getrieben werden. Daher hat man bey Erbstollen sehr vieles in Obacht zu nehmen.

I. Die tiefsten Erbstollen werden gemeiniglich in Ganggebirgen erfodert, weil die Gänge oft sehr tief niedergehen. In Flözgebirgen ist es genug, wenn man die Flöze bis auf das todte Liegende unterteuft.

II. Erbstollen müssen, in der Regel, in der geradesten Linie getrieben werden; dieß erfodert a) die Sparsamkeit: ein gerader Stollen ist kürzer, also wohlfeiler, als ein krummer; b) der Wetterwechsel: in einem geraden Stollen bewegt sich die Luft leichter, als in einem krummen; c) der Wasserlauf selbst, weßwegen der Stollen da ist: in einem geraden Bette läuft das Wasser bey gleichem Gesenke schneller ab, als in einem krummen.

III. Eben auch wegen Vermeidung böser Wetter müssen die Erbstollen geräumig seyn; man giebt ihnen derowegen meistens 9 bis 10 Fuß Höhe, und 5 Fuß Weite, davon nach Beschaffenheit der Umstände für die Wasserseige (den Canal, worinn das Wasser läuft) allein 2 bis 3 Fuß Breite genommen wird.

IV. Da aber dadurch beym fernern Verfolge noch lange nicht genugsame Wetter eingebracht werden, so muß man sie ihnen durch andere Grubengebäude zubringen; diese sind a) Lichtlöcher, b) Nebenörter.

Die Lichtlöcher, welche auch Wetterschächte heissen, müssen α) in der geraden Stollenlinie abgeteufet werden, wobey vorausgesezet wird, daß man sich wegen der Stollenlinie sowohl über Tage als in der Grube durch sorgfältige und öfters wiederholte Markscheidermessungen genau versichert habe. β) Sie müssen mit den wenigsten Kosten und in der kürzesten Zeit abgeteufet werden, also nur an solchen Orten, wo die Teufe bis auf die Stollenfirste eben so gar beträchtlich nicht ist. γ) Da aber die Erfüllung dieser beyden Bedingungen (α und β) nur selten zugleich möglich ist, so können die Lichtlöcher auch im Nothfalle auser der Stundenlinie des Stollens abgesunken, und dem Stollen selbst kann und muß dann eine Abweichung aus seiner Stunde gegeben werden, in die nämlich, welche das Lichtloch angiebt. In diesem einzigen Falle ist die Abweichung von der geraden Linie erlaubt. δ) Die Lichtlöcher werden allemal nur bis zur Fläche der Stollensohle, die für den gegebenen Ort durch einen Markscheiderzug zu finden ist, abgeteuft, und dann in der Stollenlinie aus ihnen Gegenbaue angeleget und fortgeführet, bis zusammengelöchert werden kann. Solche Gegenbaue heissen Gegenörter, und man bedient sich in diesem Falle der Ausdrücke: Vor- und rückwärts auslängen, oder Ort und Gegenort treiben, und die Stelle, wo Ort und Gegenort zusammen kommen, nennt man den Durchschlag.

Die

Die Nebenörter sind wieder Stollen, die man unter, über, oder neben einem Hauptstollen anlegt, um ihm Wetter zu verschaffen. Sie sind nicht so hoch und breit als er, und dürfen zwischen sich und ihm kein größeres Mittel lassen, als etwa von 2 Lachtern, damit man im benöthigten Falle bald von einem in den andern durchschlagen möge. Wird ein solches Nebenort über dem Hauptstollen angeleget, so muß seine Sohle in den Berg hineinfallen, aber dann muß man darauf einen Schramm (eine aus der Sohle ausgehauene Furche) anbringen, der dem auf dieser Sohle sich sammelnden Wasser einen verkehrten Fall (zum Berg hinaus) gebe.

V. Da nicht nur die Erbstollen, sondern alle Stollen und Strecken nebenher ihrer andern Bestimmungen, die Wasser ableiten sollen, so müssen sie vom Mundloch an bis vor Ort immer steigen. Diesem Steigen wird der Fall der Grubenwässer vollkommen proportionirt seyn. Unterdessen bringt ein stark steigender Stollen zu wenig Teufe ein, wie im Widerspiele ein schwach steigender dem Wasser zu wenig Fall giebt, das daher zu viel Schmund (Letten und Grubenunreinigkeiten) in der Seige absezt; 20 bis 24 Fuß Steigen auf 100 Klaftern Länge im festen Gesteine hat man s) daher für hinlänglich gehalten: aber höher muß es seyn, wenn der Stollen durch mildes Gestein getrieben wird.

VI.

s) Delius Bergbauk. §. 232.

VI. Wenn ein Erbstollen hinreicht einem ganzen Gebirge die Wasser zu nehmen, müssen nicht mehrere getrieben werden. Man kann füglich seitwärts liegende Gruben durch Flügelörter, die aus dem Hauptstollen getrieben werden, unterteufen.

VII. Weil ein langer Stollen so wenig als möglich im Holze stehen soll, so leitet man die Wässer durch einen in die Sohle gehauenen Schramm ab, der etwa $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ der Sohlenbreite weit ist. Dieß kann aber nur bey festem, nicht klüftigen, Gesteine geschehen. In klüftigem Gesteine müssen die Wässer durch Rinnen, oder Gefluder (hölzerne Canäle) abgeleitet werden.

VIII. Die Mundlöcher der Stollen können nicht allemal und unbedingt in der möglichsten Tiefe des Gebirges seyn; man muß darauf Bedacht nehmen, daß sie von aufschwellenden Flüssen oder Bergbächen nicht unzugänglich gemacht werden, und bey Förderstollen muß man auf hinlänglichen Plaz für die Berg- und Erzhalden antragen.

IX. Tiefe Erbstollen können wegen ihrer Länge nicht wohl Förderstollen abgeben. Aber da die ältern Bergbauer mit ihren Erbstollen gemeiniglich nicht beträchtliche Teufen einbrachten, und nur, wie sie nach und nach die Erze in grössere Teufen abbauten, neue und neue Erbstollen trieben, so lassen sich diese höhern Erbstollen immer noch mit Ersparniß zu ans

dern Zwecken gebrauchen, z. B. als Such- Wetter- oder Förderstollen, oder auch, indem man ihnen eine bergeinwärts fallende Sohle durch Nachreissen verschaffet, zur Zuleitung der Aufschlagewässer.

X. Sehr tief edel bleibende Gänge lassen sich durch den tiefsten und kostbarsten Erbstollen nicht ganz unterteufen, und bleibt immer noch die Nothwendigkeit über, die Grubenwässer durch Künste (Maschinen) zu gewältigen. Da aber ein Stollen mehr leistet als alle Künste, und, im Ganzen genommen, weniger kostbar ist als sie, so ist es wirthschaftlich gehandelt, wenn man Erbstollen den Künsten vorzieht.

1) Was von Stollen gesagt worden, gilt auch, mit gehöriger Einschränkung, von den Strecken, und Oertern, die, wenn sie so niedrig sind, daß der Bergmann nicht anders als sizend arbeiten kann, Sizörter heissen. Da übrigens die Strecken gewöhnlich aus Schächten in das Gebirg hineingetrieben werden, so hat man da, wo die Strecke mit dem Schachte zusammen kömmt, einen Plaz nöthig, auf welchem man die gewonnenen Mineralien ausstürzet; diesem Plaze giebt man an Höhe und Breite eine grössere Weitung, und nennt ihn **Füllort**. Die Streckensohle muß am Füllorte des bequemern Hineinstürzens der Erze wegen allzeit um ein paar Schuh tiefer seyn.

2) Auch die Strecken und Oerter und überhaupt alle Grubengebäude bekommen eigene Namen von Personen oder Zufälligkeiten.

3) Es ist zwar in den Berggesezen die Tiefe eines Erbstollens gewöhnlich bestimmt angegeben; so ist z. B. in Sachsen die Erbteufe 10 Lachter und eine Spanne, vom Rasen seiger nieder gerechnet, und im Altenburgischen gar nur $9\frac{1}{2}$ Lachter Seigerteufe t), aber überall wird ein Erbstöllner von einem andern enterbet (um seine Rechte gebracht), wenn der leztere eine bestimmte grössere Teufe einbringt, die nach sächsischen Rechten in stückeligen Gebirgen 7: in flachen $3\frac{1}{2}$ Lachter grösser seyn muß u).

Schächte.

§. 166.

Man sinkt die Schächte ab, entweder um auf denselben ein- und auszufahren (Fahrschächte), oder um die Wetter zu lösen (Wetterschächte), oder um die Wässer durch Künste zu gewältigen (Kunstschächte), oder die Erze und Berge herauszuholen (Förderschächte, und, wenn die Förderung mittels Wasserkünste oder Göpel geschieht, Treibschächte), oder zur Einbringung des nöthigen Grubenholzes (Gezeugschächte). In allen diesen Rücksichten ist es leicht zu ermessen, daß die seigern Schächte vor den tonnlägigen einen Vorzug haben müssen, ausgenommen es wäre von blossen Schurfschächten die Rede.

1) Wenn ein Schacht nicht in einer geraden ununterbrochenen Linie (an Einem Seile) sondern abs

---

t) Köhler Anl. z. d. Recht. u. d. Verf. bey dem Bergb. II. Absch. IIII. Cap. §. 3.

u) Köhler das. §. 42.

abgesezt, und gleichsam seitwärts gebrochen, in die Teufe niedergeht, daß also über seine seitwärts gehende Fortsezung noch ein Haspel gesezt werden muß, so heißt eine solche Fortsezung ein Bremschacht.

2) Die gewöhnliche Ein- und Ausfahrt in Schächten geschieht auf Fahrten (Leitern) die dann in seigern Schächten auch seiger sind. Aber in tonnlägigen Schächten werden zuweilen Treppen in das Gestein gehauen; doch ist das Gestein dazu selten fest genug, und dann sind sie wegen der dazu nöthigen Weite des Schachtes und der mehrern Arbeit beym Abteufen kostbar.

3) Jeder sohlige Durchschnitt eines Schachtes stellt im Lichten ein Rechteck vor, an welchem die lange Seite der lange Stoß, die kurze der kurze Stoß heißt; das Ende des Schachtes heißt seine Sohle, seine Höhe seine Tiefe.

4) Schächte, die erst von einem Stollen oder einer Strecke abgeteuft werden, heissen Gesenke, oder, wenn sie bloß dazu dienen Erze oder Berge in eine grössere Teufe zu stürzen, Schutte und Rollen. Ueber Gesenken muß der Stollenraum nach allen Ausmessungen beträchtlich erweitert werden, und diese Weitung heißt eine Hornstadt.

5) Am Harz sind alle Schächte dem Fallen nach abgesunken, kein einziger ist seiger; aber dadurch wird I. der Holzaufwand viel grösser; II. die Künste verlieren von ihrer Kraft, weil sie mehr Reibung erfahren, und die Gestänge selbst länger werden müssen; III. es sind für die Gestänge mehres

re Rollen, und, wegen der vielen Wendungen, mehrere Kreuze nöthig; IV. das Seil oder die Kette reißt leichter, und ersteres nuzet sich eher ab w).

6) In England giebt man den meisten Schächten eine runde Gestalt. Die Grubenbaukunst der Engländer ist zwar gar nicht so beschaffen, daß sie den Deutschen zu einem Muster dienen könnte; unterdessen hat doch diese im Lichten walzenförmige Gestalt bey der dortigen Bauart ihre gute Seite: alle ihre Grubengebäude stehen wegen des Holzmangels sehr schlecht oder gar nicht in Zimmerung, daher auch häufige Brüche vorkommen, die sich noch öfter ereignen würden, wenn das wilde Gestein sich nicht eben durch diese Rundung selbst hielte. Vielleicht verdienete dieser runde Schachtbau Nachahmung, wo der Schacht nicht gezimmert, sondern gemauert werden soll. Aber bey denen, die gezimmert werden sollen, ist die viereckige Gestalt weitaus die beßte, auch giebt sie zu den verschiedenen Absichten der Schächte mehr Raum.

§. 167.

Der Regel nach muß ein seigerer Schacht auf einen sich verflächenden Gang allemal in seinem Hangendgestein abgeteufet werden. Dieser Grundsaz hat bey rechtsinnig (nach dem Verflächen des Gebirgs) fallenden Gängen keine Ausnahme, auch bey widersinnig fallenden nicht, wenn das Gebirge sanft, oder zwar steil ist, aber der Gang sein Ausbeissen nur einige Lachter Seigerhöhe weniger als der noch über

ihn

w) Jars Reis. III. 444.

ihn liegende Bergrücken hat. Iſt aber dieſer Unterſchied beträchtlich, ſo wird der Schacht im Liegendgeſteine des Ganges abgeſunken, und in dieſem Falle ſchlägt man gleich neben dem Ausbeiſſen des Ganges ein. Allemal werden aus dem Schachte Strecken nach dem Gange hin getrieben, und auf demſelben rechts und links ausgelänget.

§. 168.

Ein Gang, auf welchen in ſeinem Hangendgeſtein ein ſeigerer Schacht abgeſunken worden, muß von ihm nothwendig irgendwo durchſezet werden; dadurch werden dann die Querſchläge, wenn die Durchkreuzung des Ganges in mittlerer Tiefe geſchieht, auſſer in ſehr groſſen Tiefen, von keiner beträchtlichen Länge; aber die Seigerlinie ſolcher Schächte, die im Liegendgeſteine abgeteuft werden, entfernet ſich vom Verflächen des Ganges immer weiter, und die Querſchläge werden in einer mehrern Teufe ſehr lang, und die Förderniß koſtbar.

1) In welcher Tiefe man aber den Gang mit dem Schachte durchkreuzen ſoll, läßt ſich nicht allgemein beſtimmen. Bey einem unbekannten Gange iſt es nicht rathſam die Durchkreuzung in einer anſehnlichen Teufe zu bezwecken: der Gang könnte ſich eher ausgekeilet, könnte ſich verunedelt haben, man kömmt wenigſtens ſehr ſpät an die Stelle. Aber bey einem Gange, deſſen Gehalt in anſehnlicher Teufe ſchon ſonſt bekannt iſt, und der

in grössern Teufen gegründete Hoffnung giebt, ist allerdings eine grössere Teufe des Durchkreuzungsortes vorzuziehen; doch hat auch dieß, wie alles, sein Gröβtes.

2) Da ein seigerer Schacht einen Gang erst in einer grössern oder kleinern Teufe durchkreuzet, allemal kostbar ist, meistens durch ein viel festeres Gestein, als die Gangart ist, geführet wird, vom Gange selbst, bis er ihn erreichet, keine Nachricht gewähret, so wäre es nicht klug gehandelt, wenn man mit seinem Absinken zu sehr eilen wollte. Man untersuche daher den Gang eher durch einen tonnlägigen Schacht, den man nach seinem Verflächen getrieben hat, und erst, nachdem man vom Adel des Ganges versichert ist, ist es Zeit einen seigern Schacht darauf abzuteufen.

3) Wenn in einem Gebirge mehrere Gewerkschaften bauen, oder wenn sonst einer Gewerkschaft das Feld vermessen ist, reicht für dergleichen kürzere Strecken ein Schacht meistentheils hin; grosse Bergbaue fodern, nach dem Streichen des Ganges hin, mehrere Schächte, etwa alle 300 Lachter, oder noch eher.

§. 169.

Bey Anlegung eines seigern Schachtes hat man auf folgende Dinge zu sehen:

I. Daß man dazu einen Ort wähle, an welchem man die nöthigen Tagegebäude führen, und im erfoderlichen Falle auch Aufschlagwasser zuleiten kann,

II. Daß von ihm die ausgeförderten Erze leicht ab- und das nothwendige Grubenholz zugeführet werden können;

III. Daß ein hinlänglicher Plaz für die Erz- und Berghalden da sey;

IV. Daß die wilden Tagewässer vom Schachte gut abgehalten werden können;

V. Daß das Gestein unter der Dammerde so beschaffen sey, daß es den etwa darauf zu errichtenden Künsten hinlängliche Festigkeit gebe;

VI. Daß er mit Stollen, oder Strecken, die mit Stollen in Verbindung sind, so zusammen hange, daß bey sich im Schachte ereignenden Wettermangel, oder sich ereignender Wassernoth leicht ein Durchschlag bewerkstelliget werden könne;

VII. Daß dadurch die Förderniß für jezt und die Zukunft wirklich erleichtert und wohlfeiler gemacht werde.

1) Bauwürdige Wasenläufer und Klüfte, die nicht tief niedergehen, werden bloß mit Stollen, ohne Schächte, gebaut, auch so gar beträchtliche Gänge, wenn diese leztern in steilem Gebirge anstehen. Auf Flözen baut man mit Schächten, die aber selten tief, oder wenigstens nicht an Einem Seile, niedergehen.

2) Die Länge der Schächte muß allemal nach dem Streichen des Ganges genommen werden.

3) Die Länge eines Schachtes bey kleinern Grubengebäuden, bey Schurfschächten, oder wo die Förderniß durch Menschenhände getrieben wird, ist hinreichend, wenn sie 7 bis 10 Fuß beträgt, wobey man ihm die Breite von 5 Fuß giebt. Aber bey grossen Grubengebäuden, wo Künste vorgerichtet werden sollen, und wo man dem Schachte mehrere Bestimmungen zugleich giebt, wird manchmal eine Länge von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Lachter erfodert.

4) Die Schächte werden derowegen länger als breit gemacht, weil man sie fast allemal so einrichtet, daß mit dem Förder- oder Treib- oder Kunstschachte noch ein Fahrschacht verbunden ist, für welchen man an der Länge 3 bis 4 Fuß wegnimmt, so daß immer der grössere Raum für den Förder- Treib- oder Kunstschacht übrig bleibt.

Dritte Abhandlung.

Grubenzimmerung.

A. In Stollen und Strecken.

§. 170.

Ein doppelter Druck des Gebirges wirkt auf die drey Seiten eines Stollens, wodurch man in Gefahr geräth, daß etwa der Berg hereingehen möchte: 1) ein seigerer, auf die Firste, und 2) ein seitwärts gehender auf das Hangende und Liegende oder die Stollenwände (Ulmen). Diese Gefahr des Hereingehens nimmt in dem Maasse zu, wie das Gebirg rolliger oder fauler ist, und ist allemal auf dem alten Manne (in alten, jezt verfallenen und zusammengesunkenen, oder verstürzten Gruben) sehr groß.

* Auch der seitwärts gehende Druck ist eigentlich ein seigerer, und das Hereingehen der Ulmen wird eigentlich bewirkt durch die Schwere des darauf ruhenden Berges, der entweder 1) unmittelbar auf sie drückt, z. B. auf das Hangende in flachen und tonnlägigen Gängen, oder 2) mittelbar, in dem das höhere Gestein schwer auf dem untern liegt, und dieses, wenn es nicht fest ist, dem Drucke seitwärts ausweicht. Daraus folgt nun, daß, alles Uebrige gleich angenommen, der seitwärts gehende Druck schwächer ist als der seigere: denn er ist 1) entweder nur Druck auf eine schiefe

Fläche, oder 2) theilweiser Erfolg der seiger wirkenden Kraft.

§. 171.

Aber nicht allemal ist bey Stollen diese Gefahr da, und wo sie ist, droht sie nicht allemal von allen Seiten: denn entweder ist 1) das Gestein in Firste und Ulmen sehr fest, sehr zusammenhangend; oder 2) nur die Firste ist nicht fest genug, aber man hat von den Ulmen nichts zu befürchten; oder 3) die Firste und nur die eine Ulme haben loses Gestein; oder 4) die Liegendulme ist wirklich liegend, also einer Hereinschiebung unfähig.

§. 172.

In allen diesen Fällen muß die Gefahr durch eine Unterstüzung mit starken Holzpfählen, die man gehörig anbringt, beseitiget werden. Diese Unterstüzung des losen Gesteins heißt die Grubenzimmerung, die, wenn sie ganz ist, die Firste und beyde Ulmen, oder, wenn sie nur halb ist, die Firste und eine Ulme bekleidet; öfters begnügt man sich, nach Umständen, damit, daß man bloß die Firste stüzt.

§. 173.

Die ganze Zimmerung geschieht mit Thürstöcken; so heissen die drey miteinander verbundenen (abgeschälten oder entrindeten) Stämme Holz, welche

die

die Firste und die Ulmen stüzen, und besonders heis-sen die beyden Stöcke, welche an die Ulmen zu ste-hen kommen, Stempel, jener aber, welcher über ihnen liegt, und in sie eingezapfet ist, heißt die Kappe.

1) Es ist klar, 1) daß die Stempel und Kappen de-sto stärker seyn müssen, je dicker sie sind; man nimmt daher nie andere als 7 bis 9 zöllige, aber-wohl, wo der Druck stark ist, noch dickere; weil dann das Behauen die Stämme dünner macht, so nimmt man auch aus eben dem Grunde allemal unbehauenes Holz. 2) Je breiter die Firste ist, je länger muß die Kappe seyn, aber desto schwä-cher wird sie seyn; man zieht daher gewöhnlich Thürstöcke mit etwas geneigten Stempeln (welche unten einen oder anderthalbe Fuß weiter ausein-ander stehen als oben) denen vor, bey welchen die Stempel eine seigere Stellung haben, weil bey den ersten die Firste schmäler ist. 3) Je länger die Stempel sind, desto leichter werden sie vom seitwärts hereingehenden Berge entzwey gedrückt.

2) Holz, dem die Rinde gelassen worden, fault eher, als entrindetes.

§. 174.

Bey dem Einsezen der ganzen Thürstöcke be-nimmt man sich auf folgende Weise: Man richtet noch ausser der Grube die Kappen und Stempel zu, indem man aus der Kappe da, wo sie auf dem Stempel zu liegen kommen soll, ein Stück ausschneidet, und in den Stempel ein Gesicht schneidet, das genau in diesen Ausschnitt paßt. Unterdessen werden in

der

der Stollensohle da, wo die Thürstöcke hinkommen sollen, Bühnlöcher gehauen, damit die Stempel nicht weichen können, die in dieselben eingesezt werden, und obenauf ihre Kappe bekommen. Von diesen Thürstöcken kommen nun auf alle halbe oder Viertellachter ein Paar, auch pflegt man wohl, bey grossem, Drucke, Thürstock an Thürstock zu sezen.

1) Die Verbindung der Kappe mit den Stempeln geschieht auf verschiedene Arten. Man nimmt aus jedem Ende der Kappe unten ein Stück von 1 oder $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke heraus, und eben so groß macht man das Gesicht des Stempels, bringt dann Kappe und Stempel so übereinander, daß die sohlige Fläche der Kappe über den Kopf: die seigere am Gesichte des Stempels liege, wobey dann nothwendig noch ein unterer Theil des Kappenendes auf der sohligen Fläche des Stempelgesichtes aufliegt. Auf diese Art widersteht die Kappe überall und allenthalben dem Drucke, welches bey den meisten übrigen Arten nicht so ist.

2) Um den Druck des Berges auf die Kappen noch mehr zu vertheilen, rathen einige, die Kappen nicht unmittelbar auf die Stempel einzuschneiden, sondern den Stempeln Kehleinschnitte zu geben, in dieselbe längs des Stollens hin Jöcher einzulegen, und erst darauf die Kappen einzuschneiden x). Ich sehe nicht ein, wie auf diese Art die Kappen, wohl aber, wie die Stempel gewinnen. Auch bemerket Delius sehr richtig, daß diese Zimmerung viel Holz koste, und bey feigem Gebirge gefährlich wer-

de,

x) Delius Bergbauk. §. 247.

de, weil man nicht anders als ganze Jochlängen auf einmal zimmern kann.

3) Die Kappen müssen allemal eine völlig söhlige Lage haben, sonst ist der Druck auf ihnen nicht gleich vertheilt; auch die Thürstöcke müssen, aus eben diesem Grunde, untereinander gleiche Höhe über der Stollensohle haben.

4) Auf dem alten Manne und in sehr rolligem Gebirge zimmert man zuweilen ohne Kappen, und giebt dadurch dem Stollen eine Dachform; man sezt nämlich einem Stempel, dem man oben einen seichten Einschnitt gegeben hat, schief ein, ein anderer, gegenüberstehender, wird ebenfalls schief in diesen Ausschnitt mit seinem Kopfe eingeleget, beyde werden durch den Druck, der von allen Seiten kömmt, fest aneinander gehalten. Allein, sagt Delius y) mit Recht, sind die Stempel kurz, so wird die Fahrt und Förderniß unbequem: sind sie lang, wie dann dazu die Stollen nothwendig höher ausgearbeitet werden müssen, so brechen sie eher.

§. 175.

Damit aber das Gestein nicht im Zwischenraume zwischen zween Thürstöcken (im Felde) hereinrolle, werden hinter den Thürstöcken an den Ulmen und über der Kappe Ladhölzer oder Pfähle eingetrieben; diese sind Bretter von 3 bis 4 Fuß Länge, 1 Zoll Dicke, und 4 bis 5 Zoll Breite; der Zwischenraum zwischen ihnen und den Firsten und Ulmen

y) Bergbauk. §. 248.

men wird mit taubem Gestein ausgefüllet. Diese Ladhölzer kommen gewöhnlich nebeneinander zu stehen, daß sie sich mit ihren Dicken einander berühren. Sässen aber im losen Gesteine auch Grubenwässer an der Firste und an den Ulmen zu, so werden die Ladhölzer an den Seiten zugeschnitten, und so eingeschoben, daß sie Dachziegelförmig übereinanderliegen, und einander etwas decken, welches zuweilen bis zur Hälfte geschehen muß.

* Damit auch zwischen den Fugen der Ladhölzer, besonders an der Firste, so wenig, als möglich, Wasser durchsintere, so könnte man sie, wie die Fugen in Schiffen, mit Astmoos verstopfen. Nur eine Bedenklichkeit ist übrig: das allmählig im Dunkeln und feuchten Stande faulende Astmoos könnte die Wetter sehr verderben, die Grubenpilze, und mit ihnen die Fäulniß, vermehren.

§. 176.

Wenn die Sohle flüchtig und unfest ist, lassen sich in derselben keine Bühnlöcher aushauen. In diesem Falle lege man Grundsohlen (lange Stöcke), haue in dieselben Bühnlöcher, und befestige die Stempel darein. Man hat aber zweyerley Grundsohlen, kurze und lange; jene wählt man, um das Holz zu sparen, wenn die Thürstöcke weit von einander zu stehen kommen; sie gehen quer über die Sohle, und bekommen an jedem Ende ein Bühnloch, in welches ein Stempel eingetrieben wird; es versteht sich, daß in diesem Falle jeder Thürstock seine eigene Grundsohle

sohle bekomme. Stehen aber die Thürstöcke nahe beysammen, so zieht man aus eben demselben Grunde die langen Grundsohlen vor, welche man längs der Ulmen hinlegt, und haut so viele Bühnlöcher darein, als sie Stempel aufnehmen sollen. Damit sie aber nicht selbst mit sammt dem Stempeln hereingedrückt werden, ist es meistentheils nöthig, sie durch kurze Grundsohlen, die in diesem Falle auch Streben und Zwangen heissen, auseinander und an ihrer Stelle zu halten.

§. 177.

Wenn das Gestein so brüchig und lose ist, daß es währender Arbeit beständig hereingeht, so muß man mit Getriebe zimmern. Dieß geschieht folgendermassen. Man sezet den ersten Thürstock (den Ansteckthürstock) nach obigen Regeln; hinter diesen treibt man die Triebpfähle (2 Zoll dicke, 4 Zoll breite, und 1 Lachter lange Bohlen oder Polzen, die am vordern Ende (an den Schwänzen) keilförmig zugeschnitten, an den Köpfen gerundet sind) 2 bis 3 Fuß tief mit Schlägeln in das Gestein, einen an den andern, baut dann den Stollen bis auf die Schwänze fort, sezet hier den zweyten Thürstock (den Helfthürstock), treibt sie dann bis auf die Köpfe ein, arbeitet das von ihnen abgefangene Gestein heraus bis an die Schwänze, fängt diese mit einem neuen Thürstocke ab, der dann wieder ein Ansteckthürstock

ist,

ist, und hinter diesem treibt man neue Triebpfähle ein, u. s. w.

1) Da immer die Köpfe der weitern Triebpfähle über den Schwänzen der vorhergehenden zu liegen kommen, so würde dadurch der Stollen allmählig verengert und erniedriget werden, wenn man die Triebpfähle genau parallel mit den Ulmen und der Firste eintriebe; dieses zu verhüten, schlägt man die Pfähle so ein, daß sie etwas seitwärts in die Ulmen, und etwas aufwärts in die Firste eingreifen.

2) Ist das Gestein noch wandelbarer, so, das es durch die alleinige Triebpfähle so lange nicht kann zusammengehalten werden, bis der Stollen bis zu ihren Schwänzen abgebaut werden, und dort einen Hilfsthürstock bekommen könnte, so arbeitet man den eingefangenen Berg bis zur Hälfte der eingetriebenen Pfähle heraus, sezt dort einen verlornen Thürstock hin, den man wieder heraus nimmt, wenn man den Hilfsthürstock eingesezet hat, und fährt damit so fort.

§. 178.

Ist nur an einer Ulme das Hereingehen zu befürchten, so werden nur halbe Thürstöcke gesezt, die aus einer Kappe und einem Stempel bestehen; die Kappe wird in diesem Falle in ein Bühnloch eingetrieben, das in der festen Ulme vorgerichtet ist. Sind beyde Ulmen fest, aber der Firste ist nicht zu trauen, so werden bloß Kappen, die in diesem Falle Firstenstempel oder Einstriche heissen, in die vorgerichteten

Bühn-

Bühnlöcher und Einträge eingetrieben. Verflächet sich der Gang stark, aber das Gestein ist überall fest, so zimmert man bloß mit Stempeln, und zwar nur am Hangenden, wobey jedoch meistens eine etwas verschiedene Zimmerung üblich ist; man macht nämlich in das Hangende und Liegende Bühnlöcher und Einträge, und treibt den am Kopfe zugeschnittenen Stempel, der aber in diesem Falle mehr eine Strebe oder Spreize ist, zwischen beyden Ulmen in diese Löcherungen; befürchtet man, es dürften im Hangenden Schalen losgehen, so giebt man dem Stempel oder der Strebe daselbst Widerlagen. Endlich baut man auch zuweilen, wie es die Umstände angeben, so, daß man im Hangenden ganze Stempel, im Liegenden nur halbe sezet, welche leztern dann in auf dem Liegenden vorgerichtete Bühnlöcher eingreifen.

* Ist ein Ort sehr weit, so giebt man ihm die gewöhnliche Verzimmerung mit Thürstöcken; weil aber in diesem Falle die Kappen zu lang werden, und darum aufhören dem grossen, über ihnen ruhenden Drucke gewachsen zu seyn, so unterstüzt man sie mit Polzen oder mit Stempeln, die oben Kehleinschnitte bekommen, und mit denselben in die Kappen eingreifen; es versteht sich, daß man ihnen in der Sohle ein Bühnloch vorrichten müsse.

§. 179.

Man muß auch die Stollensohle für den mancherley Stollengebrauch vorrichten, nämlich zur Fahrt, zur Förderniß, und zur Wasserleitung. Wenn demnach die Wässer nicht häufig da sind, legt man eine Gestängfahrt gleich auf die Stollensohle, die aber, wenn die Wässer zu häufig sind, auf Grundsohlen erhöhet wird, und dann ein Trägwerk, Treppwerk, oder Trettwerk heißt. Diese Erhöhung ist aber bey Erbstollen, die die Wässer aus dem ganzen Gesteine zusammenfangen und ausleiten, zu gering; man schlägt daher in das Hangende und Liegende Bühnlöcher, und treibt in dieselben starke Stege oder Polzen ein, auf welche man das Trägwerk befestiget. Steht aber der Stollen im Gezimmer, so werden zwischen die Thürstöcke Streben, und in diese, mittels in sie gehauener Bühnlöcher, die Stege eingetrieben. Eine Erhöhung von 2 Fuß ist meistens hinreichend, selten braucht sie 3 Fuß zu haben.

* Wenn die Sohle fest ist, kann man auch nach ihrer ganzen Länge in der Mitte einen 1: bis $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefen, 2: bis $2\frac{1}{2}$ Fuß breiten Graben aushauen, so, daß an den beyden Ulmen eine Sohlenbank die ganze Stollenlänge hinläuft; quer über diese Grube legt man dann Bretter, und beschüttet sie mit Bergen 5 Zoll hoch, so hat man ein Trägwerk. Oder umgekehrt, man läßt in der Mitte der Sohle einen die ganze Stollenlänge durchlaufenden 1: bis $1\frac{1}{2}$ Fuß hohen Steg, haut beyderseits

seits einen Schramm, bedeckt alles mit Brettern, und diese mit Berg. Ueberhaupt werden die erhöhten Trägwerke gerne mit Berg bedeckt; sie sind dauerhafter; aber nach und nach füllt sich die Wasserseige mit dem zermalmten und durchfallenden, oder von den Wässern durchgesudelten Gesteinklein zu bald an.

§. 180.

Es ist aber eine Gestängfahrt nichts anders als eine bretterne Belegung, dabey man aber einen Unterschied zu machen hat, ob sie 1) bloß zur Fahrt (zum Aus- und Eingehen), oder 2) zum Karrenlaufe (dem Hin- und Herfahren mit dem Karren, in welchem die Erze gefördert, oder an Ort und Stelle gebracht werden sollen), oder zum Hundelaufe (dem Hin- und Herfahren einer Art von Kasten) bestimmt sey; im leztern Falle hat man wieder darauf zu sehen, ob der Grubenhund 3) ohne, oder 4) mit dem Leitnagel (Spurnagel) sey. Im ersten Falle legt man bloß fichtene oder tännene Bretter nach der Stollenlänge her; im zweyten wählt man stärkere und dauerhaftere von Buchenholz, und etwas über einen starken Zoll Dicke, auf die im vierten Falle beyderseits zwo starke Latten befestiget werden, die einen Zwischenraum zwischen sich lassen, der etwas mehr als die Dicke der Räder beträgt; dieser Zwischenraum ist auch wirklich das Geleis, in welches die Räder eingreifen, und dient dazu, den Hundeläufer, der im Finstern arbeitet, und nur

am Füll: und Sturzplaze Beleuchtung braucht, mit seinem Hunde auf dem Gestänge zu erhalten. Im dritten Falle besteht die Gestängefahrt aus zwo 3 Zoll dicken Bohlen, die in der Mitte einen Raum zwischen sich lassen, in welchem der Leitnagel am Hunde eingreift, und den Hundeläufer in der Mitte der Fahrt erhält.

§. 181.

In allen Fällen muß auf die Ableitung der Grubenwässer mit Rücksicht genommen werden. Wo das Sohlengestein fest und unklüftig ist, reicht in geringern Stollen meistens ein Schramm hin, oder man legt in klüftigen oder mürben Gesteine Rinnen von verschiedener Weite, endlich in Stollen, die viele Wässer abzuleiten haben, Gesluder.

B. In Schächten und Gesenken.

§. 182.

Ein Schacht kann nie, oder höchst selten, ohne alle Zimmerung bestehen. Zwar leidet er keinen Druck von oben seiger herab, weil er keine Firste hat, aber dafür sind seine vier Wände desto höher, und werden, wenn sie nicht äusserst fest sind, sicher vom Berge herausgedrücket. Ausserdem müssen doch allemal Fahrten (Leitern) angebracht werden, diese sind aber im verwitternden Schachtgesteine mit Sicherheit nicht wohl anzubringen.

§. 183.

§. 183.

Dieser Druck des Seitengesteins auf die Schachtwände wird desto grösser seyn, je mehr sie von der Seigerlinie abweichen, und die Unterstüzung dieser Wände wird desto mißlicher und unmöglicher werden, je grössere Tiefe der Schacht einbringt. Daraus folgt 1) daß ein flacher Schacht keine grosse Teufe einbringen könne, und überhaupt flache Schächte nur zu Schürfschächten zu gebrauchen seyen; 2) daß ein seigerer Schacht vollkommen nach der Senkelschnur im Gestein und Gezimmer gebaut werden, und diese daher beständig in der Hand des Arbeiters seyn müsse.

§. 184.

I. Wenn das Holz nach seiner Länge, oder nach dem Faden, genommen wird, widersteht es jedem Drucke besser als in einer jeden andern Richtung. II. Jede Kraft widersteht einer andringenden Kraft am nachdrücklichsten, wenn jene dieser gerade entgegenwirkt; und, was die Folge davon ist, jede hereingehende Fläche wird am nachdrücklichsten unterstüzet, wenn die Streben mit ihr rechte Winkel machen. Man giebt daher jedem seigern Schachte eine rechtwinkelige Gestalt. III. Weil jedes Gebäude keine Dauerhaftigkeit haben kann, wenn es anders als vom Grunde aufwärts gebaut wird, dieses aber bey einem Schachte, der erst abgeteuft wird, zu bewerk-

stelligen nicht möglich ist: so wird während des Abteufens nur eine verlohrne Zimmerung gemacht, an welcher, nachdem er völlig abgesunken ist, eine rechte aufwärts geführet wird.

1) Zur verlohrnen Zimmerung wird nur Fichtenholz genommen, das nicht bezogen (vom Splinte entblösset) werden darf, theils weil es dadurch zu dünne wird, theils weil die Erfahrung gelehret hat, daß dieses Holz bezogen eher fault, als unbezogen. Die rechte Zimmerung aber wird mit bezogenem Eichenholz gemacht, davon der Kern sehr dauerhaft ist, der Splint aber bald von Fäulniß angegriffen wird.

2) Da die rechte Zimmerung an und vor der verlohrnen zu stehen kömmt, so muß gleich anfänglich der Schacht in seiner anfänglichen Weite um so viel mehr über die erfoderliche Weite im Lichten betragen, als die verlohrne und rechte Zimmerung ausmachen.

§. 185.

Man fängt das Absinken eines Schachtes damit an, daß man auf den eben gemachten Plaz, wo er hinkommen soll, einen Schachtkranz hinlegt, der ein aus starkem Holze gemachtes Gevier (ein Viereck) ist, daran alle vier Balken, woraus es besteht, einige Fuß weit über den Körper des Vierreckes vorragen, und ihm zur Stüze dienen. Dann wird der Schachtraum zwischen und unter dem Geviere abgeteuft, und, so lang es ohne Unbequemlichkeit geschehen kann, die Berge bloß in Trögen ausgefördert. Wird die

Teu-

Teufe endlich ansehnlicher, so wird ein Haspel (eine Welle) vorgerichtet, und Kübel und Seil eingeworfen. Dieser Haspel besteht aus zween starken Stüzbäumen, die auf den Schachtkranz befestiget werden, und in welchen man einen Wellbaum einlegt, an welchem ein verhältnißmässig langes und starkes Seil an seiner Mitte befestiget ist, von welchen die beyden Enden mit den daran hangenden starken Kübeln sich wechselweise auf- und abwinden; zu seiner bequemern Umtreibung ist er an dem einen oder beyden Enden mit einer Art von Kurbel (Haspelhorn) versehen.

1) Soll der Schacht Abtheilungen erhalten, wie denn der Fahrschacht vom Förderschachte, oder Kunstschachte, u. s. w. allzeit durch eine Scheidewand abgesondert seyn sollte, so wird dann ebenfalls der erste Einstrich jeder Scheidewand gleich am Schachtkranze angebracht.

2) Man hat, nachdem der Schacht eine Teufe einbringt, verschiedene Haspel, die sich aber nur am Getriebe (an den Haspelhörnern) unterscheiden: zweymännische, die von zween: dreymännische, die von drey: viermännische, die von vier Hasplern umgetrieben werden.

3) Da Thierkräfte mehr vermögen als Menschenkräfte, und Wasserkräfte noch mehr als Thierkräfte, so richtet man zur geschwindern und wohlfeilern Förderung bey tiefen Schächten gerne Pferdegöpel oder Wasserkünste vor. Aber dazu müssen die Schächte eine grössere Weite haben; man handelt daher klug,

wenn man gleich anfänglich bey Hauptschächten auf diese grössere Weite Bedacht nimmt.

§. 186.

Wenn eine verlohrne Zimmerung gemacht werden soll, so haut man an dem einen kurzen Schachtstosse nahe an jeder Ecke ein Bühnloch, und gegenüber am andern einen Eintrag ein, legt in dieses Bühnloch und den gegenüberstehenden Eintrag ein Joch (einen Balken), und treibt zwischen beyde Jöcher an jedem kurzen Stoß, und, wenn es nöthig ist, auch ungefähr in der Mitte, an beyden Enden ausgescharrte (rund vertieft ausgeschnittene) Stempel (Querbalken) ein. So ein Gevier wird unter dem andern in halben oder viertellachterweiten Entfernungen, nach Verhältniß der mindern oder grössern Festigkeit des Gesteins, eingelegt.

1) Ist das Gestein unfest, und man befürchtet, es möchten währender Arbeit einige Schalen losgehen, so werden die Geviere näher aneinandergebracht, und rückwärts mit Ladhölzern verladen.

2) Ist aber das Gestein sehr los, wie z. B. auf alten Schachtpingen, so legt man auf die etwas abgesunkene Schachtsohle ein Gevier, das in der Mitte mit Einstrichen unterstüzet wird, treibt hinter demselben starke Triebpfähle in einer feigern Richtung, und bis auf ihre Hälfte ein, arbeitet die Schachtsohle bis nahe an die Schwänze dieser Pfähle heraus, fängt sie mit einem neuen Gevierе ab, und treibt die Triebpfähle bis auf den Kopf ein, arbeitet die Sohle weiter bis nahe an die Schwänze

ze heraus, die abermal abgefangen werden, worauf man hinter dem neuen Geviere abermal Triebpfähle ansteckt, u. s. w.

3) Wenn ein Gestein so fest ist, daß man ihm trauen darf, so bringt man gar keine verlohrne Zimmerung an, sondern läßt es bloß da stehen, bis man die rechte Zimmerung vornehmen kann. Wäre aber ein Gestein von ungleicher Festigkeit, so wird die verlohrne Zimmerung nur da angebracht, wo sie nöthig ist.

§. 187.

Wenn man endlich ein beträchtliches Stück im Schachte abgeteuft hat, so wird die rechte Verzimmerung angebracht. Die rechten Verzimmerungen aber werden auf verschiedene Weisen gemacht. Die stärkste aus allen ist wohl die folgende.

Im einen kurzen Stosse werden an den Ecken tiefe Bühnlöcher, und diesen gegenüber im andern Einträge oder Anfälle gehauen, in diese, neben den Ulmen der langen Stösse her, starke Riegel (längere starke Stempel) eingetrieben, und Bühnloch und Anfall mit Gestein wohl verkeilt, und an den kurzen Stössen zwischen sie eben so starke ausgescharrte Stempel eingetrieben. Gleich über diesen Riegeln werden dann in den langen Stössen an den Ecken Bühnlöcher und Einträge gehauen, Tragstempel (eben solche, nur kürzere, Klöze als die Riegel) hineingelegt, an den Bühnlöchern und Anfällen mit Berg

verkeilet, und zwischen sie längs der langen Stösse Stempel eingetrieben: Auf diese Zimmerung als auf eine feste Stüze werden dann viele Geviere von Schachtkränzen, die aus langen Jöchern, Einstrichen, und so vielen Mitteleinstrichen, als im Schachte Scheidungen seyn sollen, bestehen, eingelegt, worauf man wieder Riegel und Tragestempel einzieht, u. s. w. Riegel und Tragestempel mit den dazu gehörigen und über ihnen liegenden Schachtkränzen heissen ein Schrott, und die eben beschriebene Zimmerung heißt eine Zimmerung im ganzen Schrotte.

1) Die langen Jöcher und Einstriche der Schachtkränze werden an ihren Enden wechselweise zur halben Dicke aufeinander eingeschnitten. Für die Mitteleinstriche werden aber quer über die langen Jöcher herab zöllige oder anderthalbzöllige Einschnitte gemacht, und sie in dieselben eingetrieben.

2) Daß Riegel und Tragestempel, lange Jöcher und Einstriche in eine genau ebensöhlige Lage kommen müssen, erhellet aus den Gesezen der Mechanik.

3) Wenn in einer solchen Zimmerung schadhaftes Holz auszuwechseln ist, kann dieß nicht anders geschehen, als indem man einen ganzen Schrott herausnimmt. Es ist daher vortheilhaft, wenn man die Entfernungen der Riegel und Tragbäume nicht zu weit von einander annimmt, ausserdem, daß ihre grössere Nähe viel zur grössern Stärke beyträgt.

4) So oft ein Schrott fertig geworden, wird die hinter ihm befindliche verlohrne Zimmerung heraus-

ge-

genommen, der leere Raum mit Berg und Letten gefüllt, und dieß Gemeng fest eingetrieben.

5) Kann in einem sehr rolligen Gestein kein festes Bühnloch erhalten werden, so haue man dessen Stelle weiter aus, lege einen kurzen, dicken, mit einem vorgerichteten Bühnloch versehenen Stempel (eine Widerlage) quer hinein, und in dieser Widerlage Bühnloch befestige man den Riegel oder Tragestempel.

6) Befürchtet man, was zuweilen im Altenmanne vorkömmt, der äusserst lose Berg möchte zwischen der Zimmerung und dem Quergesteine herabrollen, so treibe man in Entfernungen von halben oder ganzen Lachtern sogenannte **Dammpfähle** in alle vier Stösse des Schachtes. Man geht dabey folgendermassen zu Werke: Bohlen von 3 bis 4 Zoll Dicke, 8 bis 10 Zoll Breite, und 2 bis 4 Fuß Länge, an dem einen Ende Keilförmig zugespizt, und, wenn es nöthig ist, gar vorgeschuhet, dabey an der einen Seite mit einer Zunge, an der andern mit einer Nute versehen (so daß immer des einen Stücks Zunge in des andern Nute eingreift), treibt man zwischen den Jöchern, so viel möglich, sohlig in die Ulmen ein, und damit zwischen ihnen und den Jöchern der Sand nicht hereinfliesse, so verstopfe man alle Fugen mit Moos, und nagle breite Leisten darüber z).

7) Vorsichtig ist es gehandelt, wenn in die Jöcher des langen Stosses in Entfernungen von ganzen und halben Lachtern beyderseits Einschnitte gemacht wer-

---

z) Von Cancrin Grubenbau. §. 104.

werden, damit im erfoderlichen Falle alsogleich schon vorgerichtete Stempel eingeschlagen, und Bretter darüber gelegt werden können, damit man in der Geschwindigkeit eine Bühne fertig habe.

§. 188.

Wohlfeiler, aber auch weniger dauerhaft, weniger fest, und nur für kleinere Schächte von festem Gestein anwendbar, ist die Polzenzimmerung, die folgendermassen eingerichtet ist.

Man legt, nach gehörig vorgerichteten Bühnlöchern und Einträgen, starke Tragestempel an die beyden kurzen Stösse, und einen quer durch die Schachtbreite, und sezt einen ganzen Schachtkranz darauf. Auf diesen Schachtkranz wird dann in die Ecken ein seigerer Stempel (eine Polze, eine stehende Spreize) von 2 bis 4 Fuß Länge aufgestellt, darüber wieder ein Schachtkranz aufgesezt, u.s.w. bis man nach einiger Lachter Höhe für nöthig findet, abermal Tragestempel einzulegen. Hinter den Schachtkränzen werden Ladhölzer eingezogen, und die Räume zwischen diesen und dem Gesteine mit Berg und Letten fest ausgefüllt.

§. 189.

Besser, fester, und dauerhafter ist die Zimmerung mit Wandruthen, die auf folgende Art bewirket wird.

Zu

Zuerst werden an der gehörigen Stelle zween Tragestempel eingesezt, auf diese an den vier Ecken des Schachtes, und da, wo eine Schachtscheidung hinkommen soll, seigere Jöcher (Wandruthen) aufgestellet, die so lang sey müssen, als die Entfernung zweyer übereinander stehender Tragestempel beträgt; diese Wandruthen spreize man einsweilen verlohren, und treibe hinter ihnen am langen Stosse die liegenden Jöcher ein, daß Joch auf Joch liegt; dann treibe man ausgescharrte Stempel in schiefer Richtung zwischen die Wandruthen so ein, daß ihre ganze Reihe eine Reihe gleichschenkliger aneinander hangender Dreyecke bildet, die ihre Spizen wechselweise an der einen und an der andern Wandruthe haben. Die Schachtulmen an den kurzen Stössen werden dann hinter den Wandruthen und schiefen Stempeln mit Ladhölzern verladen, auch müssen auf die Schachtscheidungen Ladhölzer genagelt werden, und zwar im Treibschachte an der Seite des Treibschachtes.

1) Es giebt noch einige andere Weisen die Schächte zu verzimmern; aber die angeführten mögen hinreichen, weil sich die übrigen alle darauf zurückbringen lassen.

2) Sollte ein Schacht so festes Gestein haben, daß er ohne Zimmerung steht, und man ihm sicher trauen darf, so müssen doch die Schachtscheidungen gezimmert, im Fahrschachte Fahrbühnen vorgerichtet, und im Treib- und Kunstschachte die Scheidungen mit Brettern bekleidet werden.

§. 190.

Wir haben bisher nur von seigern, oder wenigstens stehenden Schächten geredet. In flachen Schächten, Gesenken, u. s. w. muß die Sache anders gehalten werden, und immer anders, nachdem die Umstände verschieden sind. Sie kommen alle darinn überein, daß sie keine Tragestempel haben, und überhaupt mehr der Zimmerung auf Stollen, als der Zimmerung in seigern Schächten ähneln, wie dann ein sehr flacher Schacht wirklich nichts anders ist als ein umgekehrter Stollen. Man bedient sich nämlich hier eben sowohl als bey Stollen der dreyfachen Zimmerung an den beyden Ulmen (an den beyden kurzen Stössen) und an der Firste (im Hangenden); aber auch die Sohle (das Liegende) wird in Förderschächten gebrettert, damit sich die Tonne oder der Kübel am holperigen Gesteine nicht zu sehr abnuze, und zum Fördern nicht zu viele Kraft fodere. Allemal müssen aber sowohl die Schachtscheidungen als die Wände im Förderschachte mit brettern verschlagen werden, damit die aus der Tonne etwa ausfallenden Erze und Berge nicht in andere Abtheilungen gerathen, oder die Tonne selbst an den Ecken der Zimmerung Widerstand erfahre.

*) Die Stempel müssen allemal auf das Hangend und Liegend lothrecht seyn, weil man auch bey sich verflächenden Schächten von der Regel nicht abgehen darf, daß sie im Lichten ein vierseitiges Pris-

ma vorstellen müssen, dessen Querdurchschnitte rechtwinkelige Vierecke sind.

§. 191.

In die Fahrschächte müssen Fahrten eingehänget werden. Die Fahrten sind gemeine, nur etwas stärkere, Leitern, die mittels der Fahrthäspen (Hacken) an das Gezimmer befestiget werden. Da es bey seigern Schächten wirklich sehr gefährlich seyn würde, wenn diese Fahrten entweder für sich sehr lang wären, oder dadurch sehr lang gemacht würden, daß man Fahrte an Fahrte befestigte, so werden in gehörigen Zwischenräumen, etwa alle zwey bis drey oder vier Lachter, Polzen zwischen die Einstriche des Gezimmers eingetrieben, und wohl befestiget, Bretter darauf genagelt, und so Fahrtbühnen errichtet, auf welchen nicht nur die Fahrten mit ihrem Ende ruhen, und wohl versichert werden können, sondern noch über dieß Raum genug da ist, daß ein Mann dem andern bequem seitwärts ausweichen möge. In tonnlägigen Schächten werden die Fahrten auf das Liegende befestiget, aber mittels starker Fahrtpolzen von demselben so weit entfernet gehalten, daß man bequem auf denselben auf- und absteigen kann.

1) Da es bey den Fahrten um nichts geringers als um Menschenleben zu thun ist, so muß bey den Fahrten, Fahrtbühnen, u. s. w. fleissig nachgesehen werden, ob sie nicht schadhaft und unsicher geworden seyen.

2) In Schächten, die durch Sprengen abgeteufet werden, richtet man, so weit die vom Schusse herumgeworfenen Steintrümmer (Knauer) reichen dürften, Treppen vor, die aus 10 Zoll dicken Bäumen bestehen, und eingeschnittene Fußtritte haben: denn Fahrten würden mit jedem Schusse entzwey geschlagen werden.

3) Wenn in einem Schachtstosse Grubenwässer zusizen, müssen sie durch kleine Rinnen oder Röhren zusammengefangen, und dahin geleitet werden, wo sie mit den übrigen Grubenwässern gewältiget werden, oder sonst ausfliessen können. Dieß geschieht im seigern Schachte an einem Stosse in schiefer Richtung, im tonnlägigen auf dem Liegenden.

§. 192.

Fülldrter, wenn sie in beträchtlich festem Gesteine stehen, haben oft gar keine Zimmerung nöthig, ausgenommen an der Stelle, die mit dem Schachte zusammenstößt; oder es reicht hin, wenn einzelne Theile mit Stempeln unterstüzet werden. Aber an der Stelle der Zusammenkunft des Füllorts mit dem Schachte (was im seigern Schachte allemal an dem langen Stosse, im tonnlägigen am kurzen geschieht), muß allzeit eine Art von Thürstock vorgerichtet werden. Man haut nämlich an der Sohle des Füllortes in den einen kurzen Stoß (wenn vom seigern Schachte die Rede ist) ein Bühnloch, in den andern einen Eintrag, und legt eine starke Grundsohle hinein, wobey man die Sache so an-

schickt

schickt, daß sie übrigens auf den Tragestempeln des Schachtes aufliegt. Beyderseits an den Ulmen des Füllortes, und da, wo eine Schachtscheidung ist, wird in diese Grundsohle ein Zapfenloch gehauen, und in dieses ein Stempel (Richtstempel) von gleicher Stärke, an welchem vorher ein in das Zapfenloch passender Zapfen vorgerichtet worden, seiger eingelassen. Diese Richtstempel müssen ungefähr die Höhe des Füllortes haben, und obenauf bekommen sie abermal ein Querholz (Hauptjoch, Hauptgespann), das seine Zapfenlöcher hat, mit welchen es in die obern Zapfen der Richtstempel eingreift, und das an seinen Enden in die vorgehauenen Bühnlöcher und Einträge eingelassen, und dort befestiget wird. An die Richtstempel werden Thürflügel befestiget, die sich in das Füllort hinein öffnen, und geschlossen bleiben, wann am Füllorte nichts zu thun ist. Endlich werden noch oben am Hauptjoche lange, um ihre Axe bewegliche Walzen angebracht, um das Reiben des Seils, an dem der Kübel oder das hereingelassene Zimmerholz, u. d. gl. hängt, zu vermeiden.

§. 193.

Weil aber die Einstriche in den kurzen Stössen, da wo die Oeffnung des Füllortes ist, keine Jöcher antreffen, mit denen man sie verbinden könnte, so werden in alle Richtstempel an ihrer äussern Seite dreyzollige Rinnen eingeschnitten; die Einstriche

bekommen entsprechende Zapfen, und werden damit in diese Richtstempel eingezapfet.

§. 194.

Sollte aber das Gestein des Füllortes wandelbar seyn, so wird es mit ordentlichen Thürstöcken verzimmert, wie wir bey den Stollen aa) gelehret haben, nur daß auch überall da Stempel unter die Kappen eingetrieben werden, wo im Schachte Scheidungen vorkommen, wobey man vorzüglich darauf zu sehen hat, daß die Fläche, in welcher die stüzenden Stempel stehen, so viel möglich eben sey (oder, daß diese Stempel zusammengenommen eine ebene Fläche bilden). Sollte der Druck der Firste gar zu stark seyn, so werden an den beyden Ulmen des Füllortes unter den Firstenstempeln Kreuzjöcher (Jöcher, welche mit den Firstenstempeln ein Kreuz (rechte Winkel) machen) angebracht, und die stüzenden ausgescharrten Stempel an diese angetrieben.

* Da eine Hornstadt nichts weiter ist, als ein kleines Füllort, so gilt alles das von ihr, was wir von den Füllörtern gesagt haben.

§. 195.

Wenn entweder die Stelle, auf welcher ein Schacht soll niedergesunken werden, sehr eben, oder gar, wie bey alten Schachtpingen, vertieft ist, so muß der Schacht aufgesattelt werden, damit die Erze und Berge leichter aufgestürzet werden können;

aa) Oben §§. 174. und folg.

nen, und nicht wieder in den Schacht hinabrollen. Diese Aufsattelung (Erhöhung) bewirket man bloß dadurch, daß man mehrere Geviere nach und nach auf das erste legt, bis der Schacht die gehörige Höhe, und, mittels der von der Halde herbeygerollten Berge, auch Böschung erhält.

§. 196.

Auch muß der Schacht oben mit starken Thürflügeln versehen seyn, die auswärts aufgehen, wie eine Kellerthüre, und, wenns nicht anders vonnöthen ist, verschlossen bleiben, damit alles Unglück, daß z. B. ein Unvorsichtiger in den Schacht hinabstürze, vermieden werde.

§. 197.

Ueber alles dieses muß eine Hütte gebaut werden, theils damit die Tagewässer vom Schachte abgehalten werden, theils damit die Tagearbeiter, die da zu thun haben, im Trocknen arbeiten können. Diese Hütte ist entweder eine gemeine Hütte (eine Kaue), wenn nur ein Haspel angebracht ist, oder ein Göpel von runder oder spiziger Gestalt, wenn Pferdekünste vorgerichtet sind.

* Wir müssen weiter unten, nachdem wir von den verschiedenen Grubengebäuden werden geredet haben, noch einmal auf die Verzimmerung zurück kommen.

Vierte Abhandlung.

Die Arbeit auf dem Gesteine.

§. 198.

Die Arbeit auf dem Gesteine wird, je nachdem das Gestein selbst von anderer und anderer Beschaffenheit ist, mit verschiedenen Werkzeugen und mittels verschiedener Handgriffe geführet. Es läßt sich im Allgemeinen gar nicht bestimmt angeben, welches Gestein auf diesem oder jenem Wege, welches auf einem andern angegriffen werden müsse, da man die unendlichen Grade der Festigkeit unmöglich bestimmen kann.

* Versucht hat man es wohl, alle diese Grade auf eine kleine Anzahl zurückzuführen, die sich ganz gut benennen liessen; aber man hat nichts weiter als eine schwanckende Nomenclatur geliefert, die in der Anwendung von keinem Gebrauche ist.

§. 199.

Von diesen Handgriffen sind nun einige kostbarer als die andern. Da es nun im Bergbaue, wie überall, ein Grundsaz der Klugheit ist, daß man mit den wohlfeilsten Mitteln seinen Zweck zu erreichen suchen solle, wenn er sich mit den wohlfeilsten Mitteln erreichen läßt: so scheint es: sollte man immer die theurern den wohlfeilern nachsezen. Allein, wenn man mit den theurern Mitteln

seinen Zweck eher, wenn man ihn im vollern Maasse erhält, so kann es gar leicht der Fall seyn, daß gerade die theurern Mittel die wohlfeilsten sind. — Die verschiedenen Mittel das Gestein zu gewältigen (die Berge zu lösen) bestehen übrigens in folgenden Stücken.

§. 200.

1. Schlägel und Eisen. Diese beyden Werkzeuge scheinen bey den Alten die einzigen gewesen zu seyn, derer sie sich bedienet haben. Sie kamen aber damit gar nicht weit; denn man ersieht noch in alten Gruben an den eingehauenen Jahrzahlen, daß sie oft in einem ganzen Jahre nicht vier oder fünf Lachter einbrachten, was für die Gewerken unmöglich vortheilhaft seyn konnte, und heute die Auflassung vieler reichen Bergwerke nothwendig machen müßte. Es ist aber der Schlägel, der auch Fäustel und Handfäustel heißt, ein vierkantiger, sechs Zoll langer und einen halben Zoll dicker, Hammer, der an beyden entgegengesezten Enden eine glatte wohlgestählte Bahne hat; sein Gewicht ist 5 Pfunde, und er wird an einem starken fußlangen hölzernen Stiel befestiget. Zuweilen ist jedoch dieser Hammer am andern Ende gespizt, und heißt dann ein Spizhammer oder ein Schlageisen. Mit diesem Schlägel schlägt nun der Bergmann auf den Kopf des Bergeisens, das er in der linken Hand hält, und mit der Spize auf das Gestein sezt, das er spalten will.

Es ist aber das Eisen oder Bergeisen ein anderer vierkantiger Hammer oder vielmehr Keil, 6 Zolle lang, und am Kopfe (dem dicken Ende) $\frac{3}{4}$ Zoll dick, und hat dort eine gestählte Bahne; auch die Spize muß wohl verstählet seyn; in der Mitte ist ein fußlanger Stiel befestiget.

§. 201.

2. Die Keilhaue ist eigentlich ein kegelförmiger, jedoch etwas gebogener, Keil, der an seinem Grunde einen viereckigen Kopf hat, welcher mit einem viereckigen Loche durchbohrt ist, um einen 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß langen Stiel oder Helm aufzunehmen. Das Werkzeug selbst muß an seiner Spize wohl verstählt seyn, ist einen Fuß lang, und um seine Mitte etwas über einen Zoll dick. Mit diesem Werkzeuge, das bey seiner beträchtlichen Schwere noch durch die Geschwindigkeit, mit der es geführet wird, und durch die Kraft des Häuers selbst, der es mit beyden Händen führt, einen sehr beträchtlichen Nachdruck erhält, kann in gebrechem Gestein sehr viel ausgerichtet werden. Auch im festen wendet man es verschiedentlich an.

§. 202.

3. Die Letthaue ist von der Keilhaue nur darinn verschieden, daß sie statt der Spize des Keiles eine Schneide hat, die auf die Fläche des Stieles und der eigenen Länge der Letthaue lothrecht steht;

sie

sie sieht einigermassen der im gemeinen Leben üblichen Haue ähnlich, ist aber zu ihrem Zwecke, mürbes Gestein und Letten herauszuholen, viel besser eingerichtet, und ungleich stärker.

§. 203.

4. Auch das Stufeisen oder das Rizeisen hat viele Aehnlichkeit mit der Keilhaue, und ist eigentlich eine doppelte Keilhaue, die einen Fuß oder vierzehn Zoll lang, und in ihrer Mitte an einem langen Stiel befestiget ist. Es dient im festen aber schlechtigen (spaltigen) Gestein ein Loch vorzustufen, in welches hernach ein eiserner Keil mit dem Spizhammer bis auf den Kopf eingetrieben, und dadurch das Gestein selbst auseinander getrieben wird.

§. 204.

5. Der Fimmel und der Schramspies oder das Brecheisen sind lange eiserne wohlgestählte vierkantig pyramidalische Keile, die mit dem Fäustel in die vorhandenen oder gemachten Spalten des Gesteines eingetrieben, und durch derer Hilfe die Berge hereingerissen werden. Ersterer ist 8 bis 10 Zoll lang, und einen Zoll dick; lezterer hat eine Länge von einem bis zween Fuß bey $\frac{1}{4}$ Zoll Dicke am Kopfe; beyde haben am Kopfe eine ebene Bahne.

§. 205.

6. Mit allen diesen Werkzeugen allein würde gleichwohl die Arbeit, ausser in sehr mürbem Gesteine, nur langsam fortrücken. Dieß fanden auch die Alten so, und bedienten sich derowegen bey festerm Gesteine des Feuersezens. Da aber auch dieses neben andern Unbequemlichkeiten noch diese hat, daß es die Arbeit nicht genugsam fördert, so hat man das Sprengen mit Pulver eingeführt, womit der Bergmann mehr ausrichtet, als die Alten mit allem ihren Gezähe.

* Der Bergmann giebt allen Werkzeugen, womit er das Gestein oder die Erze gewältiget, den Namen des Gezähes.

§. 206.

Man bohrt zu diesem Ende in dem Gestein ein Loch vor, das eine für das gegebene Gestein schickliche, und durch Versuche leicht zu bestimmende Tiefe hat, steckt eine Patrone hinein, und eine Raumnadel nach, die die Patrone durchbohrt, pfropft den übrigen Raum mit feuchtem steinlosen Letten fest an, schlägt dann die Raumnadel heraus, und steckt ein Brandröhrchen dafür hinein, das mit einem Schwefelfaden in Verbindung ist, den man anzündet, und entflieht. Nachdem der Schuß vorbey ist, werden die noch nicht ganz herausgesprengten Knauer mit Schlägel und Eisen, oder mit der Keilhaue, oder

mit

mit dem Fimmel, oder mit dem Sprengeisen, je nach den Umständen, herausgeholt.

§. 207.

Man hat zweyerley Bohrer die Schußlöcher zu treiben: 1) den Kronenbohrer oder Kolbenbohrer, der am Kopfe einen guten Zoll dick ist, und eine Länge von 9 Zoll bis 4 Fuß hat. Sein Kopf (das Ende, womit gebohrt wird) ist der dickste Theil an ihm, etwas kolbig, und am Ende mit fünf starken wohl gestählten, und in eine Quincunx (oder auch nur aus vier, in ein Viereck) gesezten Spizen versehen. 2) Der Meisselbohrer unterscheidet sich vom Kronenbohrer dadurch, daß er am Kopfe statt des Kolbens eine meisselförmige gerade, oder auch etwas gebogene, Schärfe hat. Von jeder Art hat man mehrere, an Länge und Dicke verschiedene; doch nimmt die Dicke nicht so sehr ab, wie die Länge zunimmt. Erstere nimmt etwa in folgender Reihenfolge ab: 1, $\frac{7}{8}$, $\frac{3}{4}$. Man fängt mit dem dicksten und kürzesten an, und nimmt, wie man tiefer kömmt, immer dünnere aber längere.

* Von diesen zweyerley Bohrern scheinen die Meisselbohrer nach der Theorie vortheilhafter zu seyn als die Kronenbohrer: leztere greifen das Gestein nur an fünf Puncten, erstere an mehrern, nämlich längs der ganzen Schärfe, an. Und die Erfahrung bb) hat gezeigt, daß ein Meisselbohrer besser

bb) Delius Bergb. 161.

und geschwinder bohrt; aber er fodert mehr Geschicklichkeit, wenn das Loch rund werden soll.

§. 208.

Man bohrt entweder einmännisch, indem ein Bergmann in der Linken den Bohrer fest auf das Gestein aufhält, und ihm beständig eine Wendung im Kreis herum giebt, mit der Rechten aber die Schläge seines Handfäustels darauf führt, der aber nicht so schwer als ein gemeiner Schlägel seyn, und nur ungefähr $2\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht haben darf. Oder zweymännisch: indem ein Bergmann den Bohrer mit beyden Händen hält und dreht, ein anderer aber den Schlägel ebenfalls mit beyden Händen darauf führt. In diesem leztern Falle ist der Bohrer länger, der Schlägel schwerer (am Harz ist er cc) 15 bis 18 Pfunde schwer), und es können tiefere Löcher gebohret werden, weil es immer schwerer wird den Bohrer mit einer Hand herum zu wenden, je tiefer man kömmt, auch wenn man mit den Bohrern wechselt, und immer dünnere nimmt. Auch können die Häuer einander im Schlagen ablösen.

§. 209.

Allein 1) die Erfahrung hat gegeben, daß zwey einmännische Bohrlöcher, mit gehörigem Fleiße getrieben, in der nämlichen Zeit zusammen mehr betra-

---

cc) Jars Reis. IV. 447.

tragen als ein zweymänniſches Bohrloch; 2) ſind auch ſehr tiefe Bohrlöcher wenig nüzlich, und oft ſchädlich; ſie fodern vieles Pulver, und doch reiſſen ſie das Geſtein nicht verhältnißmäſſig ſtärker auseinander, meiſtens bleibt der untere Theil des Bohrloches (der Pulverſack) ſtehen, beſonders im feſtern Geſteine dd).

1) Die Tiefe der einmänniſchen Bohrlöcher fällt zwiſchen 8 und 15 Zolle.

2) In Sachſen iſt man in Rückſicht der zweymänniſchen Bohrlöcher anderer Meynung, und Jars giebt der dortigen Gewohnheit ſeinen Beyfall ee); aber dieſer Schriftſteller erzählet doch ſelbſt ff), daß in der Grube Neuer Segen Gottes Freyberger Bezirks ungeheure Keile, wohl auch von 40 Lachter Länge, ſich losgeben, beſonders wann geſchoſſen wird, und den Arbeitern gefährlich werden.

§. 210.

Die genaue Tiefe des Bohrlochs läßt ſich für jeden Fall nicht angeben, weil hier alles auf die Natur und die Lage des Geſteins ankömmt. Im ganzen Geſteine, das nirgends entblöſſet iſt, und von allen Seiten gleichſtarken Widerſtand thut, nuzet ein tiefes Bohrloch nichts; allemal wird der Schuß nur gegen die Mündung des Bohrloches hinwirken, folglich nur dort Riſſe machen können. Aber wo ſchon

eine

---

dd) Delius Bergb. §§. 162. 163. 164.
ee) Reiſ. IV. 594.
ff) Daſ. 598.

eine Seite entblösset ist, sind Bohrlöcher von grösserer Tiefe den seichtern vorzuziehen, weil hier das Pulver Kraft genug hat, die schwache ununterstützte Seite zu zerreissen, ohne daß man davon mehr zu nehmen braucht als zu einem seichten Bohrloche.

1) Vormals bohrte man wohl auch Löcher von 6, 8, 10, ja 12 Viertelellen, und füllte sie mit $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$ Pfund Pulver gg); aber diese Löcher wurden zweymännisch gebohret; ausserdem bohrte man 3 bis 4 solche Löcher, und gab ihnen eine schiefe Richtung abwärts gegeneinander, daß sie gleichsam wie Stralen einer Kugel auseinander liefen; wurden sie nun angezündet, so sprang freylich die ganze Mine, aber zugleich wurden 5 bis 6 Pfunde Pulver auf einmal verschossen hh), die Grube, wenn sie nicht ausserordentlich fest war, wurde zu sehr erschüttert, klüftig, und unsicher gemacht, und man hatte gegründete Ursache, die obwohl langsamere und mühesamere Gewinnung durch Fimmel und Fäustel ii) dem Sprengen vorzuziehen. Jezt bohrt man in den meisten Bergwerken, besonders der österreichischen Erbländer, einmännig, nur etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß tief, lädt eine Patrone nur mit vier bis sechs Loth Kanonenpulver von bewährter Güte, und findet mehr Vortheil dabey, als bey der langsamen Arbeit mit Schlägel und Eisen.

2) Das Pulver nimmt man entweder aus den Zeughäusern, oder, wenn man es unmittelbar aus den Pulvermühlen holt, so untersucht man seine Gü-

te

---

gg) Wallerius Metallurg. 97.
hh) Das.
ii) Das. 98.

te vor dem Gebrauche durch die bekannte Pulverprobe.

§. 211.

Das Bohrloch muß allemal durch das feste Gestein, nie durch die Klüfte, oder, wenn das Gestein blättrig ist, nach der Richtung der Blätter geschehen; dadurch würde sich die Kraft des Schusses zwischen den Spalten oder Blätterablösungen unnüzer Weise verschlagen.

1) Während des Bohrens gießt man zur Erleichterung der Arbeit von Zeit zu Zeit etwas Wasser in das Bohrloch. Es versteht sich, daß das Loch nach vollendeter Arbeit, und ehe man die Patrone hineinsteckt, wieder sorgfältig getrocknet werden müsse. Auch muß während des Bohrens das Bohrmehl öfters herausgeschaffet, und überhaupts das Bohrloch am Ende von Wasser, Feuchtigkeit, und Bohrmehl rein gemacht werden.

2) Ist das Gestein schon für sich feucht, so wird das Bohrloch vor dem Laden mit Letten ausgeschmiert.

§. 212.

Die eingesteckte Patrone muß mit einem eisernen Pflocke fest an das Gestein angedrückt werden, worauf das Loch mit Letten angefüllet, und derselbe ebenfalls fest angetrieben wird, indem man den eisernen Pflock auf die eingesteckte Lettennudel stellt, und mit dem Fäustel darauf schlägt. Sonst hat

man

man wohl auch einen hölzernen Pflock vorgeladen, der sich aber doch nie so fest an das Gestein anschmiegt; eben dieß gilt auch vom kleinen Gesteine, das Einige kk) vorzuladen anrathen, welches noch dazu für den Arbeiter gefährlich werden könnte, wenn etwa die dazugenommenen Steinarten am Stahle, oder nur hartem Eisen des Pflockes, Feuer zu geben fähig wären, von welcher Fähigkeit der Häuer ohnedieß kein giltiger Richter ist.

* In sehr feuchten Bohrlöchern bedient man sich gepichter, oder mit heissem Peche aussenher überzogener, Patronen.

§. 213.

Ehe aber noch die Lettennudel in das Bohrloch gesteckt wird, muß dafür gesorget werden, daß ein Zündloch offen bleibe, welches bis auf das Pulver reicht. Man bedient sich zu diesem Ende einer eisernen oder (weil diese am Gesteine beym Herausschlagen zuweilen Feuer reißt) sicherer einer kupfernen dicken Raumnadel, die man in die Patrone steckt, und nach vorgeladenem Lettenstücke wieder herausschlägt, dafür man in das jezt offne Loch ein Brandröhrchen steckt, welches ein Bündel steifer und für sich entzündlicher Fasern ist, z. B. geklopfte dürre Schilfstengel, die man noch obendrein mit feuchtem zerriebenen Pulver überstrichen, und nach dem Abtrock-

nen

---

kk) Von Cancrin Grubenbauk. §. 19.

nen zum Gebrauche aufbewahret hat. Mit diesem Brandröhrchen wird ein Schwefelfaden verbunden, der um so länger seyn muß, je längere Zeit die Arbeiter brauchen sich in Sicherheit zu sezen.

* Statt des Brandröhrchens treibt man sonst auch vor die oben aufgerizte Patrone einen hölzernen, inwendig ausgehöhlten, Pflock, der so lang als das Bohrloch ist (ein Zündröhrchen), und dessen Höhlung man mit Pulver füllt. Aber dieß kostet 1) mehr Pulver, fodert 2) feineres, und eben darum theureres Pulver für diese Füllung, nimmt 3) viele Zeit weg, die man auf diese Aushöhlung verwenden muß, und ist 4) beym Uebersichbrechen, und bey allen Bohrlöchern an der Firste gar nicht anwendbar. Da man aber nicht läugnen kann, daß durch das Zündröhrchen in feuchten Löchern das Pulver trocken erhalten wird, und daß der Schuß weniger versagt, weil sich das von uns angegebene Zündloch öfters verstoft, so schlägt Delius 11) vor, man sollte sich allerdings des Zündröhrchens bedienen, aber statt der Füllung mit Pulver ein Brandröhrchen hineinstecken.

§. 214.

Um vor dem umhergesprengten Gesteine sicher zu seyn, müssen sich die Arbeiter bequeme Fliehörter vorgerichtet haben. Hat eine Strecke Wendungen oder Flügelörter, in welchen nicht gesprengt wird, so können diese Wendungen und Flügelörter zu solchen

11) Bergbau. §. 170.

chen Fliehörtern dienen; in geraden Strecken aber, die keine Flügelörter in der Nähe haben, haut man sich im Hangenden in schicklichen Entfernungen bequeme Weitungen aus, oder, wo diese der Feste des Gesteins wegen nicht wohl anzubringen sind, richtet man Schußbühnen vor, indem man ein paar Stempel zwischen Firste und Sohle fest antreibt, und auf der gegen den Schuß gekehrten Seite mit starken Brettern verladet. Solche Schußbühnen sind beym Abteufen und Uebersichbrechen allemal nöthig, nur daß hier die Stempel zwischen beyde Ulmen eingetrieben werden.

1) Bey sehr tiefen Löchern, dergleichen man beym zweymännischen Bohren macht, entflieht der Arbeiter aus der ganzen Grube, und zündet den Schuß ausser derselben durch ein Lauffeuer an.

2) Um alle Gefahr nach Möglichkeit zu entfernen, darf es den Arbeitern, wenigstens vor solchen Oertern, in derer Nähe andere Personen sich entweder wirklich befinden, oder kommen könnten, nicht erlaubt seyn nach Belieben zu sprengen, sondern es muß dazu eine bestimmte Zeit ausgesezet seyn.

§. 215.

Ist der Schuß losgegangen, so ist darum nicht alles Gestein, das er gesprengt hat, auch herausgeworfen worden; dieß muß daher mit der Keilhaue nachgeholet werden. Wäre aber der Schuß bloß

auf-

aufgebrannt, oder gar nicht losgegangen, so muß die größte Behutsamkeit angewandt werden. Man muß in diesem Falle allemal eine lange Zeit abwarten, bis man es wagen darf, sich dem Orte zu nähern; glaubt man endlich mit Grunde, daß nichts mehr zu befürchten sey, so kann man wohl das Zündloch mit der kupfernen Raumnadel untersuchen, ohne es doch neu auszubohren, man kann ein anderes Brandröhrchen einstecken, und noch einmal anzünden; geht aber auch dann der Schuß nicht los, so muß das Bohrloch mit nassem Letten dick überschmieret, und in gehöriger Entfernung ein neues Loch gebohret werden.

§. 216.

7. Vor dem bekannt gewordenen Gebrauche des Pulvers wurden die härtern Gesteinarten durch das Feuersezen milder gemacht; allein da dieß einen beträchtlichen Holzaufwand verursachet, und der Holzmangel auch die Bergwerke zu bedrohen anfängt: da es ausserdem die Wetter in den Gruben gar sehr verderbt, und, wenigstens die gewöhnlichere Art des Feuersezens, die Arbeit nicht fördert: so hat man es fast überall gegen das vortheilhaftere Schiessen oder Sprengen vertauscht. Doch hat man es noch hier und da beybehalten, besonders wo die Festigkeit des Gesteins zu groß ist. — Man macht übrigens vom Feuersezen zweyerley Anwendungen; 1) zur Betrei-

bung eines Feldortes, 2) zur Gewinnung ganzer Gangmittel.

* Ein Beyspiel einer solchen ausserordentlichen Festigkeit giebt das Gestein im Rammelsberge bey Goslar, an dem zwey Bergleute drey bis vier Tage arbeiten müssen, und 200 Kolbenbohrer abstumpfen, ehe sie mit einem 30 Zoll tiefen Bohrloche fertig werden mm).

§. 217.

Zur Betreibung eines Feldortes richtet man vor Ort eine Art Heerd vor, entweder vom Gestein selbst, oder auf einem eisernen Roste (Prögelkaze in Hungarn), der vorwärts, wo er vor Ort ansteht, schmäler und niedriger als rückwärts ist, mit einem etwas gewölbten Bleche bedeckt, und unten an beyden Seiten mit Seitenblechen verwahret wird, die von Steinen, welche man zwischen ihnen und den Ulmen einrammelt, fest gehalten werden. Diese Vorrichtung hat den Zweck das Feuer vorwärts an das Gestein anzutreiben. Auf diesem Heerde oder unter dieser Kaze wird dann ein Holzstoß angerichtet, der mit Bärten (15 Zoll langen Hölzern, in welche bis zur Hälfte in einer schiefen Richtung Späne eingeschnitten sind) angezündet wird. Ein Arbeiter, der sich in einer beträchtlichen Entfernung davon auf die Sohle hinlegt, um vom Rauche und der Hize nicht zu viel zu leiden, regiert das Feuer mittels eines

Feuer-

---

mm) Jars Reis. III. 399.

Feuerhackens und einer Ofengabel, die beyde an sehr lange Stiele befestiget sind.

* Diese Arbeit geht sehr langweilig, und richtet dennoch so viel nicht aus, daß auf einmal ein ganzer Stollort mürbe gemacht würde, sondern man brennt nur einzelne Stücke aus, die hintendrein gleichwohl noch immer mit Schlägel und Eisen oder mit der Keilhaue gewonnen werden müssen.

§. 218.

Einer ganz andern Weise des Feuersezens bedient man sich im Rammelsberge bey Goslar nn) zur Gewinnung ganzer Gangmittel. Nachdem Mittels des Schiessens die nöthigen Fördernißstrecken getrieben worden, richtet man auf die Sohle nahe am Liegenden einen Holzstoß vor, der einige Scheiterlängen hat, und brennt damit die Firste mild, die dann gleichwohl mit Schiessen und mit Schlägel und Eisen hereingebrochen wird. So fährt man vom Liegenden gegen das Hangende fort. Ist die Weitung so groß geworden, daß man die Firste mit dem Feuer nicht mehr erreichen kann, so führt man von tauben Bergen trockne Mauern auf, die nach und nach, wie man höher ausgeweitet hat, immer erhöhet werden. Damit aber kein Einsturz geschehe, läßt man zwischen den verschiedenen Firsten Mittel als Bergfesten stehen, die 9 bis 10 Lachter mächtig sind;

nn) Von Cancrin Beschr. der vorz. Bergw. 96.

auch nahe am Schachte bleiben die Erze stehen, nachdem man die nöthigen Strecken durchgetrieben hat.

1) Durch diese Arbeit wird die Luft in den Gruben ausserordentlich erhizet, daher die Arbeiter ganz nackend, und meistens nur mit einem Schurze bekleidet arbeiten müssen oo). Auf diese Art gewinnt man durch Feuersezen ganze Mittel.

2) Nicht viel, und kaum etwas verschieden von der Rammelsberger Weise ist diejenige, deren man sich nach Delius pp) zu Felsöbanyen an der siebenbürgischen Gränze bedient. Aber ganz verdient die Bemerkung dieses Gelehrten qq) über dieses gewaltige Feuersezen hier angeführet zu werden. „ Wo genugsame Waldungen sind, sagt er, und das Holz wohlfeil zu stehen kömmt, ist das Feuersezen unstreitig weit wohlfeiler als die Gewinnung der Erzgänge mit Pulver. Allein um die Grube wegen den erschrecklichen Brüchen in Sicherheit zu sezen, die sich bey dieser Verfahrungsart ereignen, erfordert es, um die Arbeiter nicht zu Grunde gehen zu lassen, nicht geringe Kenntniß, Fleiß, und Aufmerksamkeit, um auf alle sich ereignen könnende Fälle zeitliche Vorsorge zu treffen; und dem ungeachtet ist es sehr schwer, und fast ausser menschlichen Kräften, die Brüche und alles daraus entstehende Unglück zu verhüten: weßwegen auch das Feuersezen an den wenigsten Orten anzurathen ist. „

3)

---

oo) Jars a. a. O. 403.
pp) Bergbau. §§. 210 — 215.
qq) Das. §. 216.

3) In Gruben, welche Kiese führen, müssen die von den niedergegangenen Holzstössen überbleibenden Kohlen fleissig auf die Seite geschaffet werden; sie könnten sich, mit dem Grubenabgange vermengt, beym Gähren des leztern entzünden, und schreckliche Verwüstungen anrichten. Dieß wird auch im Rammelsberge fleissig beobachtet rr).

Fünfte Abhandlung.

Vom Grubenbaue.

§. 219.

Wenn wir uns von dem Daseyn und der Bauwürdigkeit irgend eines Erzmittels in irgend einer Gebirgsgegend überzeuget haben, so liegt uns daran, dieses Erz auf dte wohlfeilste, sicherste, und dauerhafteste Weise zu gewinnen. Wir müssen demnach einen solchen Bau darauf vornehmen, der uns alles das Erz, was die Natur da hingeleget hat, verschaffet; einen Bau, der die längste Dauer verspricht, ungeachtet wir das Erz allenthalben, wohin wir gelangen können, und mit so vielen Arbeitern, als es nur möglich ist, zu gewinnen suchen; einen Bau, der bey der reichlichsten Ausbeute, mit den möglichst geringsten Kosten (jedoch ohne schädliche Filzigkeit) geführet wird; einen Bau endlich, bey dem wir alle Hindernisse beseitigen, sowohl dadurch,

rr) Jars a. a. O.

daß wir ihnen vorbauen, ehe sie sich ereignen können, als auch dadurch, daß wir sie durch die schicklichsten und zweckdienlichsten Mittel heben, sobald sie vorkommen.

1) Es verhält sich nämlich die Sache beym Bergbaue, wie bey allen auf Gewinn abzielenden Gewerben; überall ist dieß die Hauptaufgabe: **Mit der wenigsten Auslage die größte Einnahme zu bewirken.** Aber die wenigste Auslage ist nicht allemal die, welche, für sich selbst betrachtet, die kleinste ist, wie die größte Einnahme nicht allemal die ist, welche mir ein gegebenes Gewerb in der kürzesten Zeit und in der größten Menge verschaffet. Wenn der Ertrag irgend eines Gewerbes durch grössere rechtzeitige Auslagen gesichert und vergrössert, wenn er durch eine kluge Genügsamkeit um so viel dauerhafter gemacht wird, hingegen durch eine unzeitige Sparsamkeit seine Quelle bald ärmlicher wird, oder gar versiegt, so sind jene grössern aber rechtzeitigen Auslagen die kleinsten, so ist jener kleinere aber dafür dauerhaftere Ertrag der größte.

2) Der eben angeführte Grundsaz ist bey allen Gewerben wahr, und leidet keine Ausnahme. Aber beym Bergbaue tritt noch ausser dem persönlichen Interesse das allgemeine Interesse des Staates ein, der ein unveräusserliches Recht hat, uns zu einer vernünftigen Wirthschaft zu verbinden. Die Bergbauer sind nämlich nichts weniger als wahre unbedingte Eigenthümer der Bergwerke, sondern bloß eine Art Pächter, die Bergwerke selbst gehören mit dem

dem vollen Eigenthume dem Staate an, der ewig ist, und sein Recht nicht veräussern kann. Bey einer jeden Bergbelehnung ist also die stillschweigende Bedingniß, die bey Verpachtung der Ackergründe ausgedrückt wird: Daß der Pächter das verpachtete Gut im baulichen Zustande erhalten solle, einverstanden.

3) Auf die in der vorigen Anmerkung geäusserten Grundsäze stüzet sich ein grosser Theil des allgemeinen Bergrechtes.

§. 220.

Alle diese Bedingnisse werden aber nur dann erfüllet, wenn methodisch und kunstmässig, nicht auf dem Raube, gebaut wird. Die Grundsäze der Bergbaukunst sind überall dieselben; aber ihre Vorschriften müssen sich abändern, je nachdem man auf Gängen oder auf Flözen baut.

* Es ist hinreichend die Vorschriften für den ganzen Bergbau in diese zwo Arten, in Vorschriften für den Bau auf Gängen, und in Vorschriften für den Bau auf Flözen, zu zerfällen. Stockwerke kann man, wenn man von der Gebirgslehre abstrahirt, für sehr mächtige Gänge, oder in einigen Fällen für Flöze ansehen; Puzen und Nieren liegen entweder in mehr oder weniger geraden Strichen, oder in einer grossen Fläche zerstreuet; im ersten Falle soll sich der Bau darauf, so viel möglich, dem Baue auf Gängen: im leztern dem Baue auf Flözen nähern. Flöze, die auf dem Kopfe stehen, oder dieser Stellung nahe kommen, so daß das Dach zu einem wahren Hangenden wird,

und die Sohle nicht fahrbar ist, pflegt der gemeine Bergmann überall, wenn von den Erzmitteln die Rede ist, Gänge zu nennen; diese Benennung ist nach den Grundsäzen der Gebirgskunde nicht richtig, aber für die Grubenbaukunst vollkommen passend, derowegen auch Hr. von Trebra ss) den Vorschlag thut, man sollte sie Gänge der zweyten Art nennen; zuverlässig wenigstens müssen sie wie andere Gänge gebaut werden; wir werden auch von ihnen nicht besonders reden, sondern, wenn vom Baue auf Flözen die Rede seyn wird, keine andern, als schwebende Flöze, oder doch solche verstehen, die diesen nahe kommen.

Vom Baue auf Gängen.

§. 221.

Wenn man durch Schürfen auf einen bauwürdigen Erzgang gekommen ist, so teufet man an demselben noch verschiedene Lachter ab, längt dann rechts und links aus (man treibt an den beyden entgegengesezten Stössen des Schachtes, oder des Gesenkes, wenn man auf den Gang durch einen lothrecht hingeführten Stollen gekommen ist, Strecken, die auf dem Gange selbst fortgeführet werden), fährt inzwischen mit dem Abteufen fort, und längt, nachdem man wieder verschiedene Lachter Teufe eingebracht hat, wieder aus, u. s. f. Damit fährt man nun bis in diejenige Tiefe fort, zu welcher man gelangen kann.

§. 222.

---

ss) Vom Inn. der Geb. 51.

§. 222.

Während daß man das untere Auslängen (die untern Strecken) treibt, löchert man, nachdem es, eben sowohl als das obere, bis zu einer hinlänglichen Anzahl von Lachtern lang geworden, mit dem obern Auslänger zusammen, das ist, man treibt vom obern Auslängen ein Gesenke auf das untere, und sucht demselben durch ein Uebersichbrechen im untern zu begegnen. Dieß wiederholt man, so oft man mit dem Auslängen eine schickliche Anzahl von Lachtern eingebracht hat, auf beyden Seiten des Schachtes, und in allen Teufen. Dadurch erhält man Erzmittel, die verschiedene Lachter hoch, und verschiedene Lachter lang sind.

1) Es läßt sich nicht genau bestimmen, wie viel Teufe und wie viel Länge man jedem Erzmittel geben solle. Allemal müssen die Teufen viel weniger betragen als die Längen, wodurch die folgenden Arbeiten gar sehr erleichtert werden; dieß ist die eine Regel: die andere Regel besteht darinn, daß man auf Gängen, in welchen die Erze häufig mit tauben Bergen abwechseln, den Erzmitteln mindere Teufen und Längen gebe; 40 Lachter Länge, und 10 Lachter Teufe mögen meistens hinreichen, können aber oft, oder müssen oft geringer seyn.

2) Da bey dem Auslängen die Strecken bald so lang werden, daß auf ihnen böse Wetter entstehen, so muß man bey Zeiten darauf bedacht seyn dieselben zu lösen. Von den Mitteln dazu soll weiter unten gehandelt werden. Eben das gilt von der

Wasserlosung, die von der entstehenden Wasser-noth in einigen Gebirgen bey noch geringern Teufen unentbehrlich gemacht wird.

§. 223.

In der Theorie wäre es vielleicht eben nicht übel gethan, wenn man eher das ganze Gebirg, das einer Gewerkschaft vermessen worden, bis in die größte Teufe aufschlöße, und dann die Aushauung desselben bey den untersten Erzmitteln anfienge, und so allmählig weiter aufwärts bauete. Aber in der Anwendung wäre dieß Thorheit, und völlig unmöglich. Ausser dem Wenigen, was sich etwa beym allmähligen Abteufen des Schachtes, der Gesenke, und bey der Treibung der Strecken gewinnen liesse, müßte der ganze Bergbau bis dahin aus dem Beutel der Gewerke betrieben werden, Künste müßten gebaut, Wasserstollen getrieben, Wetterschächte abgeteufet, die einen wie die andern gezimmert werden; dieß würde die geduldigsten Gewerke verdrüßlich machen, die reichsten zu Grunde richten. Man fängt also bald anfänglich damit an, einen Theil der obern Erzmittel herauszunehmen, während man inzwischen beständig fortfährt, den Gang nach seinem Streichen und Fallen weiter aufzuschliessen (durch Fortbauen zu untersuchen). Dadurch wird man denn bald dahin gelangen, daß er sich, wenn er anders bauwürdig ist, selbst verlege (die Baukosten selbst bestreite), und wohl noch obendrein einige Ausbeute (Ueberschuß

über

über den Verlag, der den Gewerken baar ausbezahlet wird, und reiner Gewinnst ist) gebe.

1) Wann die Gewerke zum Baue einer Grube aus ihrem Beutel Vorschüsse thun müssen, so steht sie in Zubusse, die die Gewerke geben; kann sie aber aus ihrem eigenen Ertrage gebaut werden, ohne daß etwas noch darüber an die Gewerke vertheilet werde, so baut, so verlegt sie sich selbst; kann überdas noch etwas an die Gewerke vertheilet werden, so, daß sie nach und nach ihre Vorschüsse herein bekommen, so giebt die Grube Verlag, und endlich giebt sie Ausbeute, wenn die Gewerke noch über den Ersaz ihrer Vorschüsse reinen Gewinn ziehen.

2) Je tiefer der Bau kömmt, desto kostbarer wird er, weil Künste im Förderschachte vorgerichtet, die stärker aufgehenden Wässer mit grösserer Beschwerde gewältiget, u. s. w., werden müssen; es ist daher wirthschaftlich für die Zukunft gebaut, und der Credit einer Grube wird dadurch gar sehr erhalten, wenn man die obern Erzmittel nicht mehr, als nöthig ist, aushauet.

§. 224.

Dieses Herausnehmen der Erzmittel geschieht auf dreyerley Weisen: 1) durch den Strossenbau (besser: Strassenbau), 2) durch den Firstenbau (oder umgekehrten Strassenbau), und 3) durch den Querbau, der bloß auf sehr mächtigen Gängen oder auf Stockwerken Plaz hat, bisher nur in Hungarn üblich

üblich ist, aber an mehrern Orten, wo sich sehr mächtige Gänge finden, einzuführen wäre.

§. 225.

Der Strassenbau besteht darinn, daß man, nachdem ein ganzes Erzmittel gänzlich, oder nur bis auf eine hinlängliche Länge und Teufe, entblösset worden, an der Sohle des obern Auslängens eine Anzahl Häuer anleget (anstellet), die diese Sohle eine Lachter tief herausnehmen, und dabey immer sohlig fortfahren. Dadurch entsteht eine neue Sohle, an welcher man, nachdem die obern eine Strecke von zwey bis drey Lachtern mit ihrer Arbeit vorgerücket, eine gleiche Anzahl Häuer anlegt. So fährt man fort, bis auf die unterste Lachter, welche die Firste des untern Auslängens ausmacht, und an welcher die lezten Häuer ansizen. Dadurch wird ein Erzmittel, das mit Strassenbau gewonnen wird, gewissermassen einer Stiege ähnlich, deren Stufen eine Lachter hoch, und verschiedene Lachter tief sind. Dieß geschieht nun auch im gegenüberliegenden kurzen Stosse, und nach und nach auf allen Erzmitteln, die man herausnehmen will.

§. 226.

Der Firstenbau ist ein verkehrter Strassenbau. Man nimmt nämlich die Firste des untern Auslängens eine Lachter hoch heraus, wodurch eine neue Firste entsteht, mit deren lachterhohen Gewinnung

aber-

abermal, nachdem die untern Arbeiter zwey bis drey Lachter vorgerücket sind, angefangen wird, bis man endlich an die Sohle des obern Auslängens kömmt, an welcher die lezten Arbeiter ansizen. Dadurch erhält das im Firstenbaue stehende Erzmittel die Gestalt einer umgekehrten Stiege.

§. 227.

Ist ein Gang so mächtig, daß es zu gefährlich wäre ihn auf die gewöhnliche Art zu bauen, so wird darauf ein Querbau angeleget. Man treibt nämlich ausser dem Gange und parallel mit ihm im Liegend ein Auslängen, das mit einer Strecke in Verbindung steht, die zum Förderschachte führt. An der Sohle dieses Auslängens wird etwa fußweit im tauben Liegend ein Schramm ausgehauen, welcher dazu dient, im festen Gesteine das Gerinne für die zusizenden Grubenwässer aufzunehmen. Nachdem dieses Auslängen hinlänglich lang geworden, fängt man an, aus dem Hangenden desselben, welches das Liegende des Ganges ist, den Querbau in den Gang zu treiben. Man legt also eine Anzahl Häuer vor Ort, die aus dem Gange eine Querstrasse aushauen, welche eine Lachter hoch, im brüchigen Gesteine eine Lachter: im festen aber wohl neun Fuß breit ist; eben dieß thut man an einer andern, dritten, vierten, u. s. w. Stelle, davon jedoch jede von der andern drey Querstrassenbreiten entfernt seyn muß. Immer muß eine hinreichende Zimmerung den Arbeitern

auf

auf ihren Querstrassen nachfolgen. Sie aber halten gleich die taube Gangart von den Erzen aus (sondern sie ab); die Erze werden auf das Auslängen herausgefördert, die taube Gangart aber wird an eine der Ulmen versezt. Wenn nun eine ganze Querstrasse bis an das Hangende des Ganges ausgebaut ist, wird sie, nachdem man die feste Sohle mit starken Ladhölzern und anderm festen Holze dicht überleget hat, bis an die Firste mit tauben Bergen versezt (ausgefüllet), womit am Hangenden angefangen wird; wobey man, so wie durch die Versezung von Ort zu Ort Hangend und Firste der Querstrasse hinlänglich gesichert worden, die Zimmerung nach und nach herausreißt.

§. 228.

Um im Verfolge deutlich zu seyn, wollen wir sezen, es seyen bloß zwo Querstrassen getrieben worden, die erste, und nach drey unangegriffenen die fünfte, und das wollen wir eine Abtheilung nennen. Von allen folgenden Abtheilungen gilt das nämliche, was wir von der ersten sagen werden, nur muß man noch bewerken, daß die fünfte Querstrasse zugleich die erste der zweyten Abtheilung, die neunte Querstrasse die fünfte der zweyten, und die erste der dritten Abtheilung sey, u. s. w.

§. 229.

Weil die Strassen 1 und 5 zu gleicher Zeit mit der gleichen Anzahl Häuer beleget worden, weil sie gleiche Höhe und gleiche Breite haben, so werden

sie

sie bey gleichem Fleisse der Arbeiter, wenn die Mächtigkeit des Ganges gleich bleibt, auch in gleicher Zeit ausgehauen und wieder versezet werden. Nun greift man also die Strassen 2 und 4 an, davon die eine die Versezung der ersten zu ihrem Hangenden, die andere die Versezung der fünften zu ihrem Liegenden hat; zwischen beyden steht 3 als eine Bergfeste in der Mitte. Nachdem nun beyde Strassen, 2 und 4, wie 1 und 5 behandelt worden, wird auch diese Bergfeste, 3, herausgeschlagen, und ihr leerer Raum mit Bergen versezet.

* Eine Reihe solcher Abtheilungen, mittels welcher man so stückweise ein Erzmittel von einer Lachterhöhe gewinnt, wird der erste Stock des Querbaues genennet. Man baut aber noch mehrere Stöcke über diesen ersten. Wie man sich dabey zu benehmen habe, wird weiter unten gelehret werden. Das bisherige mag genug seyn einen ersten Begriff von dem dreyfachen Bergbaue auf Gängen zu geben. Wir wollen nun von jeder Bauart das Nöthige nachholen.

§. 230.

Durch den Strassen- und Firstenbau werden nach und nach grosse leere Räume in den Gruben ausgerichtet; dieß macht eine Ausfüllung derselben um so nöthiger, weil im widrigen Falle bey flachen Gängen das Hangende: bey stehenden aber beyde Ulmen nothwendig hereinbrechen müßten. Diese Ausfüllung geschieht auf zweyerley Wegen, I. durch das Kastenschlagen, II. durch das Versezen mit tauben

Berg-

Bergarten. Bey beyden sind nach den vorkommenden Umständen verschiedene Dinge zu bemerken.

§. 231.

Man giebt, wenn der Druck des Gebirges nicht zu stark ist, den Strassen eine Höhe von 8 bis 9 Fuß, um dadurch in der Zimmerung zu ersparen; dann werden statt der ausgehauenen Sohle derjenigen Strasse, auf welcher man arbeitet, oder vielmehr statt der Firste der untern Strasse, starke Einstriche eingetragen, die länger seyn müssen, als die Strasse breit ist, und im Liegenden in Bühnlöcher: im Hangenden in vorgehauene Einträge zu liegen kommen, und unter sich eine Entfernung von 3 oder 4 Fuß beobachten, auch wohl viel näher aneinander liegen, wenn dieß der Druck des Gebirges nothwendig macht. Da übrigens jede Strasse durch ihre ganze Erstreckung hin immer in einerley Tiefe herausgehauen wird, so bekömmt dadurch der Kasten eine ebensöhlige Richtung. Diese neue Sohle nun belege man mit ganzen oder halben Pfählen, oder nur, nach den Umständen, mit tüchtigem Ladholze, theils, was doch nicht allemal der Fall ist, damit die Häuer darauf hin und wieder gehen können, theils wegen der folgenden Versezung. Wenn dieses alles geschehen ist, so ist ein Kasten geschlagen, mit welchem man nun weiter vorrückt, wie die Strasse selbst immer weiter geführet wird.

1) Da ein Gang nicht leicht vollkommen seiger ist, so erhellt schon aus dem, was wir bisher gesagt haben, daß die Einstriche immer eine schief aufwärts gegen das Hangende gerichtete Stellung haben müssen.

2) Wäre aber das Hangende nicht haltbar genug, dann müssen an das Hangende aufgelehnte Jöcher gelegt werden; die Einstriche kommen dann, wie sonst, im Liegenden in die vorgerichteten Bühnlöcher, oder werden, wenn auch dieß rollig ist, an Grundsohlen befestiget, allemal aber am Hangenden ausgescharret, und an die Jöcher angetrieben, hinter welchen wohl auch, wenn das Gestein sehr wandelbar ist, Ladhölzer eingetrieben werden.

3) Wenn auch das Liegende unfest ist, und der Gang sehr seiger fällt, so schlägt man die Einstriche übers Kreuz; man macht nämlich im Hangenden Bühnlöcher, im Liegenden Einträge, in welche die Einstriche befestiget werden: aber man macht auch zugleich andere, etwas höhere, Bühnlöcher im Liegenden, und andere, etwas tiefere, Einträge im Hangenden, wodurch sich die in diese leztern gelegten Einstriche mit den vorigen nothwendig kreuzen.

4) Es giebt auch Vorschriften, wie man sich zu benehmen habe, wenn der Gang sehr mächtig ist; aber in dem Falle, wann der Gang zwo Lachter, oder gar darüber, mächtig wäre, ist der Querbau dem Strassenbaue vorzuziehen.

§. 232.

Auf diese Kästen werden nun die tauben Berge, die gleich auf der Stelle ausgekuttet (mit dem

Hammer von den Erzen abgeschlagen) werden, versezt. Dieses dient dazu, I. um das unnüze Ganggestein mit den wenigsten Kosten auf die Seite und aus dem Wege zu schaffen; aber dieß ist weder der einzige, noch der vorzüglichste Zweck; II. um die grossen Weitungen, die durch die Wegnehmung der Erzmittel entstanden sind, zu füllen, und dem Gebirge dadurch wieder Festigkeit zu geben; dazu reichen sie auch, wenn nicht edle Metalle gewonnen, oder sehr reiche Gänge abgebaut werden, meistentheils hin. Bey diesem Versezen hat übrigens der Bergmann vorzüglich darauf Bedacht zu nehmen, daß er sich nicht selbst einschliesse. Man verstürzet derowegen immer die Berge so, daß man in der weitesten Entfernung von der Strosse damit anfängt, und von dort bis zur Strosse in einer schiefen Fläche herabgeht.

1) Man sieht sehr deutlich, daß man beym Strassenbaue die Kästen nicht wieder herausnehmen könne, sondern sie ganz verlohren geben müsse.

2) Diese Versezung ist aber aus der zweyten angegebenen Ursache so dringend nothwendig, daß man bey sehr reichen Erzen, oder bey edlen Metallen, darauf zu sehen hat, die tauben Berge zur nöthigen Versezung auf andern Wegen zu verschaffen: denn die erstern geben zu wenig taubes Gestein, bey lezztern wird auch das Ganggestein mitausgefördert, weil es, eben wegen der Kostbarkeit seiner Metalltheilchen die Kosten der Arbeiten bezahlt, die auf die Contrirung derselben verwendet werden müssen.

3) In diesem Falle nun, und überhaupt bey allen Versezungen, wendet man alle tauben Berge an, die aus Feldörtern, Durchschlägen, u. s. w. erhalten werden. Sollten auch so die tauben Berge nicht hinreichen, so richte man wenigstens in verschiedenen Höhen sehr starke dauerhafte und tüchtige Kasten vor, die man lachterhoch mit tauben Gesteine überschüttet, wodurch sowohl dem Hereingehen des Gesteines begegnet wird, als auch die herabgehenden Schalen aufgefangen werden, daß sie in den tiefern Gruben keinen weitern Schaden anrichten können.

§. 233.

Beym Firstenbaue werden die Kästen gerade so wie beym Strassenbaue geschlagen, nur mit dem Unterschiede, daß sie genau an die Stelle der Firste kommen. Aber in Rücksicht der Versezung ist ein grosser Unterschied. Da bey diesem Baue die untern Arbeiter schon beträchtlich weiter vorgerückt sind, als die obern, so nehmen diese aus dem Kasten nach und nach die hinterste Verzimmerung heraus, und stürzen daselbst ihr taubes Gestein in die untern Zechen, wodurch die schiefe Verstürzung, die beym Strassenbaue mit Ueberlegung gemacht werden muß, von selbst erfolgt. Es versteht sich, daß anstatt der Firste des untern Auslängens (Laufes), wodurch das ganze Erzmittel abgefangen wird, ein starker sehr dauerhafter Tragekasten geschlagen werden müsse, der die ganze Last der verstürzten Berge zu tragen im Stande ist.

§. 234.

Wenn endlich sowohl beym Strassenbaue als beym Firstenbaue die Zechen zu weit vorgerücket sind, und die Förderniß der tauben Berge zu beschwerlich und zu zeitverderbend wird, so wird ein neuer Schutt vorgerichtet, worauf der hinter den Arbeitern leer gelassene Raum gänzlich verstürzet wird.

§. 235.

Man muß zwischen gemeinen Kästen und Tragekästen eigentlich einen Unterschied machen, der aber bloß in ihrem Gebrauche, nicht in ihrer Gestalt, seinen Grund hat. Beym Strassenbaue sind allerdings beyde Arten gewöhnlich einerley Sache, aber beym Firstenbaue, und bey dem bald zubeschreibenden Querbaue, bey welchem ein einziger Tragekasten die Last der mehrere Lachter hoch aufgestürzten Berge tragen muß, hat man weit mehr Vorsicht bey seiner Schlagung anzuwenden, als bey einem gemeinen Kasten. Man hat dabey vorzüglich auf folgende Stücke Acht zu haben:

I. Tragekästen in weiten Verhauen müssen ungleich stärker gebaut, auch wohl mit Streben und Widerlagen unterstüzet werden. Unterdessen wird diese Nothwendigkeit eben so gar häufig nicht eintreten, wenn man den Rath erfahrner Bergverstän-

di-

diger tt) befolgt; einen jeden Gang, der zwo Stollenbreiten mächtig ist, mit dem Querbaue anzugreifen.

II. Auf flachfallenden Gängen trägt das Liegende einen grossen Theil der auf dem Tragekasten ruhenden Last, weil er gegen dasselbe eine schiefe Fläche bildet, und wirklich ein grosser Theil gerade nach dem Liegenden drückt, und dieß alles gerade im Verhältniße der grössern Verflächung. Dieser Theil, den in diesen Fällen das Liegende dem Tragekasten von der Last abnimmt, läßt sich in jedem vorliegenden Falle leicht durch die geometrische Construction finden, die man Compositio virium nennt.

III. Auf seigern Gängen hingegen drückt die ganze Last unmittelbar auf den Kasten, und zwar am stärksten auf die Mitte seiner Breite, er würde daher erst einen Bauch machen, und dann brechen, oder auch ganz herabfallen. Man giebt daher den Einstrichen eine grössere Länge als die Weite des Ganges ist, und sezt sie so ein, daß sie vom Liegend zum Hangend aufwärts eine etwas schiefe Richtung haben. Dadurch wird a) ein Theil der Last wirklich gezwungen gegen das Liegendgestein zu drücken, b) werden die Einstriche selbst durch den seigern Druck an die beyden Ulmen nur noch fester angedrückt. Diese Regel giebt man zwar für alle Tragekasten, aber sie ist vorzüglich anwendbar auf die, von denen die Rede ist.

tt) Delius Bergb. §. 347.

* Man weiß, daß die Alten in ihren Zechen häufige Bergfesten (Bergmittel) stehen liessen, sogar solche, die sehr bauwürdig gewesen wären, und noch neuere Lehrer der Bergbaukunde empfehlen diese Bauart. Es ist an dem, daß dergleichen im lebendigen Gesteine gelassene Bergfesten allerdings herrliche Dienste leisten müssen, aber man darf doch bey unsrer bessern Zimmerung die Sache so genau nicht nehmen, daß man sogar edle Mittel stehen lassen sollte. Es giebt vielleicht keinen Gang in der Welt, der in seinem ganzen Erstrecken gehaltig wäre; läßt man nun diese tauben Mittel, die ohnedieß nur mit vergeblichem Aufwand und Kosten herausgehauen werden können, unberührt, so hat man meistens mehr Bergfesten, als man wünschet.

§. 236.

Wir müssen noch die Frage beantworten, welcher von den beyden bisher angeführten Bauen der vortheilhafteste sey. Allgemein zu reden, ist der Firstenbau dem Strassenbaue weit vorzuziehen: denn

I. Kann man bey ihm die Kasten wieder herausnehmen, was man beym Strassenbaue nicht kann uu), wodurch viel Holz ersparet wird.

II. Bey dem Strassenbaue muß nothwendig ein Haspel vorgerichtet werden, auf welchem man die auf den Strassen gewonnenen Erze in die obere Strecke hinauf fördere, damit man sie von da zum

För-

uu) Oben §§. 232. 233.

Förderschacht laufen könne, und dieser Haspel muß nothwendig von Menschenhänden getrieben werden; beym Firstenbaue werden sie durch einen vorgerichteten Schutt in die untere Strecke gestürzet, aus welcher sie leicht in den nächsten Förderschacht gebracht, und sämmtlich durch eine Roß- oder Wasserkunst zu Tage gefördert werden. Man erspart daher beym Firstenbaue einen Haspel und die Arbeiter dabey.

§. 237.

So wahr und wichtig diese Vorzüge des Firstenbaues an sich selbst sind, so können sie gleichwohl in keine Betrachtung kommen, wenn der Bau in einem brüchigen und mürben Gesteine geführet wird, weil in diesem Falle die untern Arbeiter keinen Augenblick vor dem Hereingehen ihrer Firste sicher wären, oder man müßte eine Verzimmerung anbringen, welche die obigen Vortheile weit aufwöge.

§. 238.

Beym Querbaue hat man im Liegenden des Ganges ein Auslängen vorgerichtet ww), das nach und nach die ganze Höhe des Querbaues erreichen muß. Zu diesem Ende treibt man dieses Auslängen durch einen ordentlichen Firstenbau. Während nämlich die Arbeiter den untern Stock im Querbaue abbauen, wird über dem untern Auslängen ein neues

ww) Oben §. 227.

gleichgrosses getrieben, aber über dem untersten ein starker Kasten geschlagen. Von diesem obern Auslängen nun werden in den Gang wie im untern Stockwerke Querschläge getrieben, die dann den alten Mann des untern Stockwerkes zur Sohle haben werden. Das Gestein des obern Auslängens wird auf den Tragekasten verstürzet.

§. 239.

Ueber diesem zweyten Stock wird dann der dritte, vierte, u. s. w. auf die nämliche Weise, errichtet, jedoch ohne Tragekasten, weil alles Gestein auf den untern Tragekasten verstürzet wird; auch werden die Sohlen mit keinem Ladholze beleget; allemal aber wird in den Querstrassen, wie sie hinlänglich versezet werden, die Zimmerung herausgenommen.

§. 240.

Das unterste Auslängen muß derowegen durch einen tüchtigen Tragekasten gesichert werden, weil man es zu einer Förderstrecke (zu einem Lauf) benuzen kann, und muß; derowegen müssen auch auf ihr, gleich wie man das zweyte Stockwerk baut, Schutte vorgerichtet, und bey den obern Stockwerken fortgeführet werden, durch welche man die in den obern Stockwerken gewonnenen Erze herabstürzen kann.

§. 241.

§. 241.

Um nun zu den vielen und unentbehrlichen Versezungen taubes Gestein genug zu haben, welches bey edeln Metallen, bey welchen auch die Pochgänge (das anscheinend taube Gestein) ausgefördert werden, ofters fehlen kann, giebt es zwey Mittel: I. daß man taube Berge vom Tage in die Grube hereinbringt, oder daß man II. eine Bergmühle vorrichtet. Die Hereinschaffung tauber Berge vom Tage, an die man doch am ungernsten kömmt, geschieht in den leeren niedergehenden Kübeln oder Tonnen, und kann auch in nicht tiefen tonnlägigen Schächten, die sonst keinen Gebrauch mehr haben, durch Hereinstürzen geschehen; in gezimmerten Schächten würde aber dadurch das ganze Gezimmer zu Grunde gerichtet werden.

§. 242.

Die Bergmühle wird folgendermassen vorgerichtet. Man treibt von einer zur Förderniß bequemen Strecke einen Kreuzschlag ins Hangende 10 bis 15 Lachter weit, ein paar Lachter vor Ort treibt man rechts und links wieder einen Kreuzschlag in die beyden Ulmen etwa zwey Lachter weit, und rundet die Ecken durch Wegnehmen aus. Dadurch bekömmt man denn eine Weitung, in welcher sich die ununterstüzte Firste niederzieht, hereinbricht, und immer

nachrollt, wodurch man Berge genug zum Verse-zen erhält.

§. 243.

Wir haben oben xx) empfohlen, daß die Sohle der untersten Querstrassen mit Ladhölzern dicht beleget werden solle; diese Ladhölzer nun müssen nach der Länge dieser Querstrassen geleget werden. Eben dieses ist bey dem Laufe zu bemerken, wann er, weil das Erzmittel ausgebauet worden, und er also weiter zu nichts nüzet, gleichfalls versezt werden soll. Die Ursache von allen dem ist folgende: wenn man aus einem tiefern Erzmittel durch einen gleichen Querbau auf diesen alten Mann herauf kömmt, so findet man durch diese Vorsicht mit leichterer Mühe die dort nöthige Verladung schon gemacht, und braucht sie nur mit ebensöhligen Jöchern und Stempeln zu unterfangen.

* Wenn beym Querbaue ein taubes Mittel vorkömmt, wird dasselbe nicht herausgenommen, sondern nur die Erze unter und über und neben demselben herausgehauen.

§. 244.

Nicht genug kann übrigens beym Bergbaue die sorgfältige Durchsuchung der Zimmerung eingeschärfet werden, damit die etwa fehlerhaften, abgebrochenen, oder faulen Stücke bey Zeiten ausgewechselt werden, ehe weiterer Schaden an Menschen und Gru-

xx) §. 227.

Grubengebäuden geschieht. Alles Unglück ist bey der größten Sorgfältigkeit ohnedieß nicht ganz zu verhüten, und es bleibt bey der größten Wachsamkeit für die Festigkeit der Grubengebäude noch immer wahr, daß der Bergmann jeden Tag bey Anziehung seines Grubenhemdes sein Sterbehemd anzieht. Wo daher Fördernißstrecken, die zwischen grossen Verhauen liegen, offen gehalten werden müssen, räth es die Klugheit, um sowohl der Gefahr vor Brüchen, als auch der kostbaren, oft nicht hinreichenden, Verzimmerung nicht ausgesezet zu seyn, daß man einen Umbruch mache, indem man aus einem Orte der Strecke, der noch ausserhalb des Verhaues (oder jedes andern rolligen Theiles im Gebirge) ist, einen schiefen, einige Lachter tiefen Einbruch ins feste Gebirg macht, man geht dann gleichlaufend mit dem Verhaue damit fort, und sucht dann jenseits des gefährlichen Ortes, ebenfalls in einer schiefen Richtung, wieder auf den Gang heraus zu kommen.

§. 245.

Diese dreyerley Arten von Grubenbau haben übrigens nur bey wahren Gängen und gangartigen Flözen Plaz. Wo die Erze puzen- und nesterweise einbrechen, oder nur in kurzen Mitteln vorkommen, kann man so regelmässig nicht bauen; unterdessen soll man doch immer dabey die größte mögliche Regelmässigkeit beobachten, und sorgfältig darauf sehen, daß man weder sich selbst einschliesse, noch die Wetter

sperre,

sperre, oder die Verzimmerung erschwere; daher es oft nöthig ist, selbst von tauben Mitteln etwas wegzunehmen, um mit mehr Regelmässigkeit, und, was die Folge davon ist, Sicherheit zu bauen. Erspahrungen am unrechten Orte sind Filzigkeiten, die man meistens theuer bezahlen muß.

§. 246.

Wir haben schon oben erinnert, es sey nicht nur räthlich und wirthlich, sondern schlechterdings nöthig, daß man, während die bereits gefundenen Erzmittel ausgehauen werden, und der Gang sich selbst verleget, das Gebirg noch weiter untersuche; dieses geschieht I. durch Auslängen, daß ist, durch weiteres Fortbrechen auf dem Streichen des Ganges, in welchem Falle dann allemal der Ort, vor welchem gearbeitet wird, ein Feldort heißt; II. durch Abteufen, nicht nur in dem Hauptschachte selbst, sondern auch in verschiedenen Entfernungen auf den getriebenen Strecken; III. durch Uebersichbrechen, welches ein umgekehrtes Abteufen ist, indem man hier, statt in die Sohle, in die Firste bricht. Diese Abteufen und Uebersichbrechen, wenn sie endlich mit einer höhern oder niedrigern Strecke zusammentreffen (zusammengelöchert werden), dienen, ausserdem, daß sie von der Güte des Ganges weitere Aufschlüsse geben, zu Wetterleitungen, und geben in der Folge Schutte und Rollen oder Haspel ab, je

nach-

nachdem man sich ihrer bedienen wird, entweder die Erze durch sie auf einen tiefern Lauf zu stürzen, oder aus einer tiefern Strecke durch Kübel und Seil herauf zu fördern. IV. Wenn eine Gewerkschaft nicht auf einen einzigen Gang durch ihre Maassen eingeschränket ist, so müssen auch, zur weitern Untersuchung des Gebirges Querschläge ins Hangende und Liegende getrieben werden, um neue Gänge aufzusuchen, wobey jedoch die gehörige Behutsamkeit gebraucht werden muß, indem es Fälle giebt, z. B. wenn ein Gang zwischen zweyerley Gebirgsarten streicht, daß sowohl Hangend- als Liegendgestein, oder wenigstens eines aus beyden, gänzlich gangslos sind.

1) Findet man bey Treibung der Feldörter, daß sich der Gang zertrümmere, so geht man den mittelsten Trümmern nach, macht aber unterwegs rechts und links Kreuzschläge.

2) Die tauben Berge müssen in jedem Falle von den Erzen gleich in der Grube ausgehalten werden, weil es unwirthlich wäre, mit vielen Kosten taube Bergarten oder Gangarten zu Tage auszufördern, gesezt auch, was doch nie der Fall seyn kann, daß man sie zum Versezen nicht nöthig hätte. Man sieht aber daraus, daß nicht jeder Taglöhner geschickt sey einen Häuer abzugeben, sondern daß hier viele Uebung, und zwar auf derselben Grube, vorausgesezet werde, um taubes Gestein vom gehaltigen zu unterscheiden. Eine Ausnahme von dieser Regel machen die Bergwerke, worauf man

edle

edle Metalle gewinnt. Weil der hohe Preis dieser Metalle die Kosten hinlänglich belohnet, oder wenigstens ersezet, die auf die Mittel angewendet werden müssen, um ihre Erzflitterchen, die in dem anscheinend tauben Gang- und Nebengesteine enthalten sind, mehr in die Enge zu bringen, und schmelzwürdig zu machen; so werden auf solchen Bergwerken auch die anscheinend tauben Berge unter dem Namen der Pochgänge zu Tage gefördert.

Vom Baue auf Flözen.

§. 247.

Es kann hier lediglich nur von schwebenden Flözen die Rede seyn. Offenbar können diese nicht wie Gänge gebauet werden, und nothwendig müssen eine Menge Arbeiten darauf theils anders geführet werden, theils völlig unterbleiben.

§. 248.

Die Flöze werden gewöhnlich nicht mit Stollen, den einzigen, der die Grubenwässer löset, ausgenommen, sondern mit abgesunkenen Schächten gebaut, die aber in nicht zu grossen Entfernungen voneinander abgeteufet werden. Um diese Schächte herum wird nun auf dem Flöze nach allen Weltgegenden ausgelänget, auf diesen Auslängen ein Strebenbau vorgerichtet, und in den ausgebauten Streben bis zu ihrer Versezung bloß mit Stempeln, die zwischen Sohle und Dach eingetrieben werden, gezimmert.

§. 249.

§. 249.

Da die Schächte auf dergleichen Flözen selten sehr tief niedergehen, und da sie keine sehr lange Zeit zu stehen haben, sondern nur so lang stehen müssen, bis des Flözes ganze Gegend um sie herum ausgebauet worden, worauf man in einer Entfernung von ihnen einen neuen Schacht abteuft, sie aber höchstens wegen des Luftwechsels noch einige Zeit erhält, endlich aber doch niedergehen läßt: so braucht man weder kostbare Förderkünste an ihnen vorzurichten, indem man sich mit einem Haspel begnügen kann, der von Menschen getrieben wird: noch, wenigstens in den meisten Fällen, sie selbst im ganzen Schrotte zu zimmern, sondern man zimmert sie nur mit Wandruthen und Spreizen aus, läßt auch wohl gar festere Mittel ohne alle Zimmerung, oder fängt sie bloß hier und da mit einem Joche oder Einstriche ab; dieß geht um so leichter an, weil sie auch keine so grosse Weite im Lichten brauchen, indem 10 oder 11 Fuß für den langen Stoß: 5 für den kurzen meistens hinreichen, welcher Quadratraum von 50 oder 55 Fuß dann halbirt Raum genug für den Haspel giebt, und die andere Hälfte für den Fahrschacht übrig läßt.

§. 250.

Der Strebenbau ist eigentlich ein liegender Strassen- oder Firstenbau, und wird vollkommen auf

die

die gleiche Art geführet, nur das alles dieß, was bey diesen beyden Bauten auf Gängen eine seigere Lage hat, hier eine söhlige bekömmt, und umgekehrt, so, daß an die Stelle der beyden Ulmen Dach und Sohle kommen. Schon daraus erhellet, daß auch die Arbeiter in einer söhligen Lage arbeiten müssen, welches um so nöthiger ist, weil die Flöze selten von einer beträchtlichen Mächtigkeit sind, und allemal nur unedle Erze führen, folglich aus Sohle und Dach so viel nicht herausgehauen werden kann, daß der Arbeiter in einer aufrechten Stellung könnte angelegt werden. Die Häuer liegen demnach auf der Seite vor Ort, und damit ihnen diese für sich unbequeme Lage auf der holperigen Sohle nicht Schmerzen verursache, haben sie an dem einen Arm ein Brett, und ein anderes am Beine angebunden, worauf sie liegen, und woher der Strebenbau auch den Namen Krummhälserarbeit (eigentlich Krummhölzerarbeit, weil sich die Bretter mit der Zeit krumm ziehen) erhalten hat, nicht aber, weil die Arbeiter dabey krumme Hälse bekommen sollen yy), welches falsch ist.

§. 251.

Die Gewinnung geschieht mit Schlägel und Eisen, mit der Keilhaue, auch mit Schiessen, von welcher leztern Gewinnungsart an einigen Orten der über dem Flöze liegende taube Schiefer Lochberg genannt wird. Man sieht wohl ein, da die Entflie-

yy) Bruckmann Magnal. Dei I. 183.

stiehung des Arbeiters in der liegenden Stellung nicht anders als langsam und unbehilflich geschehen kann, so müße bey dem Schiessen besondere Vorsicht angewendet werden. Wann das Flöz sehr wenig mächtig ist, so daß der Arbeiter auch liegend nicht Raum genug haben würde, wird noch von Dach und Sohle (jedoch seltner von dieser, weil sie meistens fester ist als das Dach) so viel weggenommen, als nöthig ist; aber dieses Dach- und Sohlengestein, so wie alle tauben Berge werden gleich in der Grube vom Erze ausgehalten.

§. 252.

Die Zimmerung geschieht nur flüchtig, aber doch stark, mit tüchtigen aber kurzen Stempeln; zuweilen wird das Dach mit aufgelehnten Jöchern abgefangen, und die, oben ausgescharrten, Stempel zwischen die Sohle und diese Jöcher angetrieben. Auch Ladhölzer zwischen den aufgelehnten Jöchern können oft nüzlich und nöthig seyn. Hinter diese Stempel werden dann die ausgehaltenen Berge versezt, und wenn sie ihrerseits das Dach hinlänglich stüzen, wird die Zimmerung wieder herausgerissen und zu weitern Gebrauch aufbewahrt. Es ist auch wohl zuweilen nöthig ganze Erzmittel als Bergfesten stehen zu lassen, aber man muß dabey, wenn man anders nicht verschwenden will, den Bedacht nehmen, daß diese Erzmittel nicht eingesperret, sondern wie das Dach an ihren Seiten durch Versezung hinreichende Unters-

stüzung erhalten hat, herausgenommen werden. In den Förderniſsstrecken aber, die etwas höher sind, werden ordentliche Thürstöcke gesezt.

§. 253.

Kommen Fälle vor, daß irgend ein Schacht lange Zeit nüzlich seyn, und also in gutem Zustande erhalten werden sollte, so muß er, wie bey den Gängen, in dauerhaftes Gezimmer gesezet werden. Eben dieß ist der Fall, wenn durch einen Schacht die zusizenden, und wohl auch zugeleiteten, Grubenwässer durch Künste gewältiget werden sollen.

§. 254.

Sind die Flöze von einer grossen Mächtigkeit, wie das der Fall bey Steinkohlen, Alaunschiefern, verkohlten Hölzern, u. s. w. oft ist, so wird der Bau in ordentlichen stehenden Strassen getrieben, und klug wäre es gehandelt, wenn man in diesem Falle eine Art Querbau vorrichtete.

* Man hat für die Arbeit auf hohen oder mächtigen Flözen eigene Vorschriften zz), die ich übergehe, weil der Querbau wirklich vortheilhafter als die gewöhnliche Arbeit ist, und ich ihn allenthalben auf solchen Flözen eingeführet zu wissen wünsche.

Von

zz) Von Cancrin Grubenbaukunst §. 84.

Von der Grubenmaurung.

§. 255.

Die Auslagen bey Berggebäuden sind ungeheuer, und nehmen von der Ausbeute erstaunliche Summen weg, sind oft so groß, daß sogar nicht unerhebliche Bergwerke ins Stecken gerathen, und eben darum, weil sie nur langsam und schläfrig betrieben werden, endlich gar aufgelassen werden müssen. Einer der wichtigsten Artikel, der eine sehr ansehnliche und zugleich stätige Ausgabe verursachet, ist das Holz, das in den waldigsten Gegenden niemal so schnell und in solcher Menge nachwachsen kann, als es zu dem Bedürfnisse der Gruben und der Hütten verbraucht wird. Und wäre auch diese Bedenklichkeit nicht, so machen doch die beständigen Auswechselungen in der Grubenzimmerung einen unermeßlichen Aufwand.

* Man kann gar nicht bestimmen, wie lange eine gegebene Holzart in der Grube ausdauern könne. So viel allein ist gewiß, daß Eichenholz ungleich länger daure als Tannen- Fichten- oder Föhrenholz, vielleicht würde es durch Lerchenholz noch weit übertroffen, das man dann in Erzgebirgen nur fleissiger und in grösserer Menge anziehen dürfte, als es wirklich geschieht. Allemal geht aber die Zimmerung über lang oder kurz in ihrem beständig feuchtem Stande zu Grunde; in den Schemnizer Gruben hält das Eichenholz über 40 Jahre aus, das Na-

delholz nur höchstens 10 Jahre a), in den Sächsischen gar nur 3 bis 6 Jahre b).

§. 256.

Also „ Maurung, vorzüglich innerhalb der Er-
„ de, oder sogenannte Grubenmaurung an die Stelle
„ der Zimmerung, verdient unstreitig den ersten Plaz
„ unter allen Mitteln der Ersparniß beym Bergbaue,
„ wenn gleich ihre erste Anlage in jedem Falle mehr
„ Aufwand erfodert als die Zimmerung. Durch sie
„ werden nicht allein die Kosten der Arbeit einer
„ wiederholten Auszimmerung, sondern auch das bey
„ allen Bergwerken immer seltner werdende Holz wird
„ erspart, und über dieses noch wird der Bergbau
„ für alle Schicksale, welche ihm begegnen können,
„ auf immer sicher gesezt. Wird er durch allgemeine
„ Unruhen, besonders durch Krieg, in seinem leb-
„ haften Umgange gehindert, hört er bey dergleichen
„ Unruhen gar einige Jahre gänzlich, oder durch
„ fehlerhaft getroffene Anstalten, auch in den ruhig-
„ sten Zeiten an gewissen Puncten eine Zeit lang auf:
„ so wird er immer sehr leicht wieder anzugreifen,
„ mit wenig Kosten, und in kurzer Zeit wieder her-
„ zustellen seyn, wenn seine nöthigsten Gebäude, Haupt-
„ stollen, Hauptschächte, und Hauptstrecken gemauert sind.
„ Sind sie ausgezimmert, dann wird bey wenig Jahren
„ des Erliegens alle Zimmerung zusammen faulen,

„ und

---

a) Delius Bergb. §. 292.
b) Von Trebra vom Inn. 195.

„ und viele Zeit wird es kosten, viel Aufwand ver-
„ ursachen, die, bey verfaulter Zimmerung entstan-
„ denen Brüche wieder aufzugewältigen„ c).

§. 257.

So richtig übrigens diese Betrachtungen im Allgemeinen sind, so hat man doch in der Anwendung verschiedene Rücksichten zu nehmen. Denn I. ist es gewiß und ohne Widerrede, daß das Mauerwerk viel höher in den Kosten zu stehen komme als die Auszimmerung, so kostet z. B. die Ausmauerung eines Schachtes oft vier: bis sechsmal so viel als die beßte Auszimmerung mit Eichenholz; II. erhält sich eine eichene Auszimmerung sehr lange, oft über vierzig Jahre, man hat sogar Beyspiele, daß sich das Gezimmer mehrere Jahrhunderte erhalten hat, indem eben dieselben Wässer, die es hätten, dem Anscheine nach, zerstören sollen, zu seiner Erhaltung und wohl gar zu seiner grössern Festigkeit beygetragen haben; III. es ist bey der Förderniß allemal darauf zu sehen, daß die Schächte eine glatte Fläche haben, damit die Kübel in ihrem Heraufgehen nirgends anstossen, sich dadurch abnuzen, oder wohl gar Seil oder Kette abreissen, wodurch in der Grube Unheil angerichtet werden kann, und wobey allemal Verlust ist: nun kann aber diese glatte Fläche bey ausgemauerten Schächten niemal erhalten werden;

c) Von Trebra das.

IV. in seigern Schächten müssen doch in verschiedenen Entfernungen hölzerne Balken eingemauert werden, um die Fahrten, Fahrtbühnen, und das, was die Kunstsäze halten soll, daran zu befestigen: dieses Holz fault dann gleichwohl, wie anderes, und in der nämlichen Zeit, wird aber in einem gemauerten Schachte mit mehr Beschwerde und grösserer Gefahr als in einem gezimmerten ausgewechselt; V. giebt es doch Fälle, daß auch das Gemäuer wandelbar wird: es ist aber immer leichter und geschwinder ein Stück Zimmerung ausgewechselt, als ein gleiches Stück Gemäuer; endlich VI. ist es wohl so gut als erwiesen, daß die Ausmauerung in solchen Grubengebäuden, die nur wenige Jahre stehen sollen, eine platte Unwirthlichkeit seyn würde.

§. 258.

Diese Gründe, welche Delius d) der Ausmaurung entgegen sezt, sind wichtig, und müssen uns in einem vorliegenden Falle behutsam machen, entkräften aber die Behauptung der im Allgemeinen weit überwiegenden Nüzlichkeit der Grubenmaurung keineswegs: denn I. reißt in einigen erzgebirgischen Gegenden baarer Holzmangel ein, der immer wachsend zunehmen, und endlich die Auflassung der ergiebigsten Bergwerke veranlassen würde, wenn man nicht bey Zeiten durch Ersparnisse des Holzes vorkömmt;

---

d) Bergb. §. 382.

kömmt; II. ist es gewiß, daß das gemeine Nadelholz in wenigen, oft sehr wenigen, Jahren faule, Eichenholz aber, und, was ich für noch dauerhafter und zuträglicher halte, Lerchenholz ist nicht in hinlänglicher Menge vorhanden, und seine Anpflanzung sowohl für sich von sehr entferntem, als auch, wegen der unvorhergesehenen Fälle, zweifelhaften Nuzen, der auch durch blosse Nachlässigkeit irgend eines Forstbedienten gar leicht vereitelt werden kann; III. zur Befestigung der Fahrtbühnen und Kunstsäze wäre es vielleicht gar nicht nöthig hölzerne Balken mit der Mauer zu verbinden: man mache den Schacht um die Dicke dieser Balken weiter, bringe gleich bey der Maurung bleibende, Bühnlöcher und Einträge an, in die man die Balken einlegen, und aus denen man sie wieder herausnehmen kann, so oft man will, und verkleide die dadurch uneben gewordenen Wände, wo es nöthig ist, mit Ladholze; diese Verladung würde aber bey Fahr- und Kunstschächten nicht einmal nöthig seyn. IV. Der Einwurf wegen Beschädigung bey der Förderung hat in den Schemnizischen Gruben mehr Gewicht als anderwärtig, und kann durch grössere Genauigkeit bey der Maurung noch mehr entkräftet werden. V. Wenn gut gemauert worden, muß das Bedürfniß ihrer Auswechselung unter die allerseltensten Fälle gehören, da eine Grubenmauer, weit entfernet, so wandelbar als eine Mauer am Tage zu seyn, meistentheils durch die zusizenden Feuchtigkeiten noch mehr

erhärtet, und wohl gar zum Felsen wird: die noch vorhandenen Keller alter, längst verfallener Schlösser mögen zum Beweise dienen, und doch hat der Geist der Schazgräberey an ihrer Festigkeit zu nagen versucht. VI. Endlich muß allerdings zugegeben werden, daß eine Mauerung ohne alle Widerrede nur auf solchen Grubengebäuden dürfe vorgenommen werden, welche beständig, und, wie man sich ausdrückt, ewig offen bleiben sollen; auf Grubengebäuden, die nur lange Zeit dauern sollen, müssen die Kosten der Maurung und der Auszimmerung mit ihren Ausbesserungen gegeneinander berechnet werden; und Grubengebäude, die nur auf eine kurze Zeit offen gehalten werden müssen, mauert man gar nicht aus; aus diesem Grunde wird auf schwebenden Flözen selten eine Ausmauerung Statt finden können.

* Ohne Zweifel geschah es aus diesen und ähnlichen Gründen, daß man im Freyberger Bergamte in Kursachsen nach und nach die Verzimmerung abzuschaffen, und die Ausmaurung einzuführen e) beliebte.

§. 259.

Man hat zweyerley Arten der Grubenmaurung, die Kalkmaurung, und die trockne Maurung. Die Kalkmaurung ist eben die, deren man sich zu allen Gebäuden über Tage bedient; die trockne Maurung

---

e) Jars Reis. IV. 656.

rung besteht aus blossen übereinander gelegten und gehörig aneinander gefügten Steinen, ohne allen Mörtel. Die Kalkmaurung soll nach Delius f) nur in trocknen Gebirgen gut thun, in feuchten Gebirgen soll das eindringende Wasser den Mörtel nicht fest werden lassen, wohl gar auswaschen, und dadurch den Einsturz der Mauer befördern, welcher Meynung man sonst auch im Freybergischen war g). Hr. von Trebra erklärt hingegen die Bedenklichkeiten wider die Kalkmaurung geradezu für Vorurtheil h); nach ihm sind trockne Mauern dem Auswaschen weit mehr unterworfen, da hingegen die nicht wohl ableitbaren Grubenwässer im Mörtel der Kalkmauer einen auflöslichen Kalk vorfinden, daraus sie einen Sinter bilden, der die Steine eben so gut oder besser zusammenkittet als der Mörtel, der gleichwohl in der Folge durch den herbeygeführten Grubenschlamm ersezet wird. Wirklich hat man im Marienbergerrevier des Bergamtes Freyberg die Kalkmaurung vortheilhafter als die trockne Maurung gefunden.

* Delius thut den Vorschlag mit Gyps zu mauern, weil es bekannt ist, daß man ihn bey Schleussen- und andern Wassergebäuden mit Vortheil gebrauche. Ich weis nicht, ob dieser Vorschlag im vorliegenden Falle ausführbar seyn dürfte; nicht zu

f) Bergbauk. §. 383.
g) Jars daf. 658.
h) Vom Innern der Geb. 199.

gedenken, daß der Gyps viel seltner als der Kalk vorkömmt, so ist er wohl wegen seiner starken Beymischung von Vitriolsäure im Wasser weit weniger auflöslich als Kalk, aber dazu wird vorher erfodert, daß er vor dem Beytritte des Wassers hinlänglich erhärtet sey, welches der Fall bey Schleussen- und andern Wassergebäuden ist, zu denen er gebraucht wird, und die allemal völlig im Troknen gebaut werden, da er hingegen bey einer Grubenmaurung nie trocken wird, also leicht kann ausgewaschen und fortgeführet werden, wowider ihn nichts schüzet, da eben der Mangel der Auflösbarkeit Ursache ist, daß er auch keinen Sinter bildet: denn die verschiedenen Spate und Gypskrystallen können die Stelle des Sinters nicht vertreten, und hangen zu viel von örtlichen Umständen ab, als daß man darauf rechnen könnte. Und sollte in Gruben, in welchen entzündbare Luft oft so häufig vorkömmt, das brennbare Wesen seine grosse Anneigung zur Vitriolsäure des Gypses nicht äussern, und ihn dadurch (ich sage nur das Geringste von dem, was sich bey dieser Ereigniß vorhersagen läßt) wenigstens zur Verwitterung bringen?

§. 260.

Zur Kalkmauer können alle Steine, die nicht geschickt sind beträchtlich zu verwittern, ohne viel Bearbeitung gebraucht werden, sie haben wenigstens keine mehrere als bey Tagegebäuden nöthig. Dringen da, wo die Mauer angeleget wird, die Grubenwässer sehr zu, so wird ein Schramm im Berggesteine vorgerichtet, in welchen diese Wässer gesammelt

melt werden, ein Röhrchen damit verbunden, das mit eingemauert wird, und durch welches diese Wäs: ser auf die Grubensohle, oder vielmehr in das da: selbst vorgerichtete Gerinne ausfliessen. Wo Ge: wölber gespannt werden, wie dieß in Stollen, Stre: cken, Läufen, u. d. gl. geschehen muß, läßt man, um die Befestigung mit Kalksinter besser und vollkom: mener zu bewirken, die Schaalbretter, die man zur Anlegung der Bogen vorgerichtet hat, unter der Mauer einige Jahre lang, oder bis sie selbst ab: faulen, hangen, damit durch sie das anfängliche Fort: führen des Kalkes verhindert werde.

§. 261.

Zur trocknen Maurung sind nicht alle Steine, selbst die schwerverwitternden nicht, geschickt genug; man muß dazu solche wählen, denen sich ohne viele Mühe die viereckige, oder vielmehr länglicht wür: felförmige Gestalt geben läßt, z. B. Kalkstein, ei: nige Sandsteine, und Hornsteinarten; im Freyber: gischen wählte man den Gneuß i). Die Gestalt muß aber etwas verschieden seyn, je nachdem man die Steine an irgend einer Stelle anwenden will; bey geraden Mauern sollen sie, so viel möglich pa: rallele Seiten haben, für die Bögen aber muß man ihnen eine abgestuzt keilförmige Gestalt geben, und die Neigung der beyden Seiten gegeneinander muß um so viel beträchtlicher ausfallen, je grösser die

Run:

i) Jars Reis. IV. 657.

Rundung des Bogens werden soll: den bey einer Trockenmauer müssen sich, wenigstens anfänglich die Steine bloß durch ihre Gestalt einander halten. Weil aber dieß so genau nicht bewerkstelliget werden kann, so werden die unvermeidlichen Zwischenräume mit Moos und kleinen Steinen angefüllt, wodurch man die durchsinternden Grubenwässer zwingt, ihre steinigen Theile am Moose abzusezen, und dadurch das ganze Gemäuer mittels einer Art Sinter zu verbinden.

* Uebrigens muß man auch bey der Trockenmaurung darauf Bedacht nehmen, daß die zusizenden Grubenwässer mittels eines in die Mauer mit eingeschlossenen Gerinnes aufgefangen und auf die Grubensohle herausgeleitet werden.

§. 262.

Bey Stollen und Strecken hat man eben nicht allemal nöthig alles rundum in Gemäuer zu sezen. Wenn beyde Ulmen und die Sohle fest sind, so braucht man nur an der Firste Bögen zu sprengen; ist auch eine Ulme nicht fest genug, so wird an ihr eine gerade Mauer aufgeführet, und darüber ein Bogen gesprenget, der mit seinem andern Schenkel in eine Widerlage, die man vorher im festen Gesteine der andern Ulme eingehauen hat, eingreift; sind beyde Ulmen wandelbar, so werden beyderseits feigere Mauern aufgerichtet, und die Bögen auf ihnen aufgesezt; ist auch die Sohle wandelbar, so wer-

den

den ganze Röhren gemauert, derer Durchschnitte nach den Umständen entweder länglichte oder fast kreisförmige Ellipsen vorstellen. Bey der Gestalt der Bögen hat man aber überall darauf zu sehen, woher der Druck komme; daher giebt man ihnen dann, wann der Druck an der Firste der stärkste ist, die Gestalt eines ordentlichen Kreisbogens, oder auch die eines elliptischen Bogens an der Stelle der Apside; ist der Druck am Hangenden stärker, so wird zur Bogengestalt ein gedrückter Kreisbogen, oder ein elliptischer Bogen an der Stelle der kleinern Axe, genommen. Allemal muß man aber darauf Bedacht nehmen, daß man den Grund der Mauer nie auf das Gestein, sondern in das Gestein, das zu diesem Ende verschrämmt werden muß, lege, weil sie im widrigen Falle hereingedrückt und wandelbar gemacht würde.

§. 263.

Die Dicke des Gewölbes muß nach der Last, die es zu tragen hat, genommen werden, weil bekannt ist, daß dickere Gewölber, wenn alles übrige gleich ist, eine grössere Last tragen, als dünnere. Auch giebt es Fälle, wenn die Last sehr groß ist, daß man mit Vortheil zwey Gewölber spannt, eines über das andere, und den Zwischenraum zwischen beyden mit Bergen ausfüllt. Auch müssen die Zwischenräume zwischen dem Gemäuer und dem Gebirge überall mit tauben Bergen ausgefüllet werden, damit beyde gleichsam in

eine stätige Masse zusammenwachsen, und die Mauer desto mehr Festigkeit erhalte; aus diesem Grunde muß auch, so viel sich thun läßt, die Zimmerung herausgenommen werden, die durch ihr Verfaulen leere Räume machen würde.

* Man hat noch eine Mauerungsart, die wohl einfach genug ist, und lange dauern soll k), aber doch unmöglich der gewölbten gleich kommen kann. Man führt an beyden Ulmen eine gerade Mauer auf, legt Einstriche darüber, und über diese Bohlen, versezt dann die Zeche hinter den Mauern mit Bergen, und stürzt Berge über das Ladholz, so ist alles fertig.

§. 264.

Bey der Ausmauerung der Schächte kommen viererley Weisen derselben vor, davon eine für die seigern, drey für die tonnlägigen Schächte gehören.

§. 265.

I. Bey seigern Schächten wird in allen vier Stössen zuerst in einer 1 = bis 4 lachterigen Höhe (je nachdem das Gestein loser oder fester ist) ein Hauptbogen gespannt, der nach Maaßgabe des hereindrückenden Gesteins der Stösse mehr oder weniger gedrückt ist, und dessen Enden auf Widerlagen ruhen, die man in den Stössen auf eine hinlängliche Tiefe einhauet; diesen Bögen giebt man eine Dicke von

uns

k) Delius Bergb. §. 385.

ungefähr 3 oder 3 ½ Fuß Dicke, und wiederholt, immer nach Anleitung der Festigkeit des Gesteins, diese Sprengung der Hauptbögen in gleichen oder ungleichen Entfernungen wieder. Die Zwischenräume zwischen diesen Hauptbögen werden dann mit paralelen, aber schmälern und kürzern Bögen ausgefüllt, die dann auch nicht nöthig haben in Widerlagen gesezet zu werden, die hier von den Schachtulmen vertreten werden, während jeder untere Bogen das Gewicht des über ihm liegenden trägt. Während dieser Ausmauerung der Stösse werden auch die Mauern aufgeführt, die die Abtheilungen des Schachtes, die Scheidewände, ausmachen, und die man nach den Umständen 1½ bis 2 Fuß dick macht. Hier ist es aber nicht allemal nothwendig, daß die ganze Schachtscheidung in lauter Bögen gemauert werde, sondern man spannt, wenn der Druck der langen Schachtstösse nicht groß ist, nur in gewissen Entfernungen Bögen, und füllt den Zwischenraum mit gerader Mauer.

§. 266.

Daß die zur Befestigung der Fahrtbühnen und der Kunstsäze nöthigen Balken an gehörigen Orten mit eingemauert werden müssen, versteht sich von selbst, wenn man nicht lieber den oben 1) gegebenen Rath befolgen will, daß man bloß bleibende Bühn-

löch-

1) §. 258.

löcher und Einträge im Gemäuer vorrichte, um diese Balken dort einzulegen, die man dann mit einer zeitlichen Maurung befestiget.

§. 267.

II. Wenn ein flacher Schacht einen kleinern Winkel als 45° mit dem Horizonte macht, so wird er wie ein Stollen gewölbt. Wenn nemlich das Liegendgestein fest ist, so haut man daselbst den nöthigen Grund für die Mauern aus, führt darüber an den kurzen Stössen und an den Schachtscheidungen gerade Mauern auf, und spannt so viele Gewölbe darüber als Schachtabtheilungen sind. Dergleichen Schächte erhalten dadurch die Gestalt eines Kellerhalses. Wäre aber das Liegendgestein nicht fest, so wird auch dieses mit einer Mauer bekleidet, und das übrige Gemäuer damit verbunden.

§. 268.

III. Ist aber ein Schacht über 45° tonnlägig, daß er sich also mehr der seigern Richtung nähert, und zugleich sein Liegendgestein fest genug, um eine Widerlage abzugeben, so bekömmt er ein Gemäuer wie ein seigerer Schacht, nur mit dem Unterschiede, 1) daß man im Hangenden das Gemäuer so führt, daß jeder obere Bogen an seiner Unterseite über den untern an seiner Dicke etwas hervorspringt, und dadurch die Hangendmauer einer umgekehrten Stiege ähnlich sieht; 2) wird eben durch diese Stellung der

Bö-

Bögen der Hangendulme nöthig, daß man den Hauptbögen der kurzen Stösse eine grössere Stärke gebe.

3) Ist die Bogenmaurung im Hangenden nicht allemal nöthig, sondern es reicht öfters gerade Maurung hin, wobey die Bögen der kurzen Stösse in das Liegende gespannt werden.

§. 269.

IV. Ist aber das Liegendgestein nicht fest genug, so werden länglichtrunde Mauern, wie bey Brunnen, geführet, was auch bey seigern Schächten, die nicht sehr tief sind, geschehen kann.

* Daß bey tonnlägigen Schächten, besonders bey denen, die etwas beträchtlich von der Seigerlinie abweichen, das Liegend mit starkem Ladholze bekleidet werden müsse, um die Kübel und Tonnen weniger abzunützen, und das Mauerwerk selbst weniger zu verderben, ist für sich einleuchtend.

§. 270.

Die Füllörter endlich werden wie Keller und andere dergleichen Weitungen ausgemauert, und die Mauern damit verbunden, die über die Oeffnungen in den Schacht herein gespannt werden müssen.

Sechste Abhandlung.

Von der Förderniß.

§. 271.

So wohl die Erze, als auch (wenigstens unter gewissen Umständen) die ausgehauenen Berge müssen auf die Oberfläche der Erde herausgebracht (zu Tage gefördert), und meistens schon vorher in der Grube selbst von einer Stelle an eine andere geschaffet werden. Dieses Fördern geschieht nun entweder in einer sohligen (auf Stollen und Strecken): oder in einer mehr oder weniger seigern Richtung (in Schächten, Rollen, u. s. w.). Sowohl die Werkzeuge dieser beyden Förderungsarten, als die dazu erfoderlichen Vorrichtungen sind sehr verschieden; auch ist es in Rücksicht auf den Kostenbetrag nichts weniger als gleichgiltig, welche man der andern vorziehe.

§. 272.

Auf Stollen und Strecken werden die Erze in viereckigen Kasten an die Stelle gebracht (gelaufen), wo sie ausgestürzet werden sollen. Diese Kasten bekommen nach der Gestalt die sie haben, verschiedene Namen, als Karren oder Laufkarren, und Hunde oder Grubenhunde, und zwar mit oder ohne Leitnagel; daher auch die Leute, welche diese Kasten laufen müssen, entweder Karrenläufer oder Hundeläufer,

Hunde=

Hundestösser, heissen. Auch hier ist es nicht gleichgiltig, welche Art dieser Kasten man beliebe. In kleinen Entfernungen in der Grube selbst werden die Erze und Berge bloß in Trögen gesäubert (weiter geschaffet).

* Die Strecken selbst, auf welchen mittels der Karren oder Grubenhunde die Erze zu Tage oder auf das Füllort gelaufen werden, heissen Läufe.

§. 273.

Der Laufkarren ist seiner Gestalt nach von einem gewöhnlichen Schiebkarren nicht verschieden, nur grösser, und wird auf eben dieselbe Weise geführet. Diese Art von Förderung ist nicht wirthlich, daher auch schon lange in den Bergwerken zu Schemnitz abgeschaffet m), welchem Beyspiele man überall folgen sollte n): denn es erfodert ungezweifelt das Interesse der Gewerke, daß in einer gegebenen Zeit die größte mögliche Last gefördert werde; nun ist es aber nicht möglich, daß ein Mann eine grössere als eine Zentnerlast mittels des Laufkarrens fortbewege, weil er sie nicht nur vor sich herschieben, sondern auch heben muß, wobey gleichwohl sein Körper in der peinlichsten Stellung ist, indem er ihn nicht nur fast unter einem rechten Winkel vorwärts biegen, sondern auch dabey von dem ledernen oder hänfenen Bande, mittels dessen er der Kraft der Arme in

m) Delius Bergb. §. 404.
n) Von Trebra vom Inn. 213.

Hebung der Last zu Hilfe kömmt, so lange die größten Schmerzen an seinem Rücken erdulden muß, bis sich eine Schwiele angesezet hat; wozu auch noch die Unmöglichkeit kömmt, bey dieser Stellung genug aufzusehen, und sein Gesicht vor dem Anstossen zu bewahren.

§. 274.

Der Hund mit dem Leitnagel, oder der Hund mit dem Spurnagel, ist ein viereckiger Kasten der oben etwas enger als unten ist, und etwa 3720 Kubikzolle im Lichten, nämlich 12″ Tiefe, 31″ Länge, und oben $9\frac{1}{2}$″: unten aber 11″ Breite hat (welche Maassen jedoch nach den Umständen sehr veränderlich sind); vorne und hinten hat er zwey kleine eichene ganze Räder, die alle unter sich gleich sind; vorne zwischen beyden Rädern geht aus seinem Boden ein walzenförmiges, um einige Zolle über die Räder vorstehendes, Eisen seiger heraus welches um eine walzenförmige eiserne Axe beweglich ist, und in eine zwischen zwey nebeneinander liegenden Latten (Hundsgestängen) befindliche Kluft eingreift, und, weil es den Hund auf der Gestängefahrt in seiner Richtung erhalt, der Leitnagel oder der Spurnagel (irrig: der Sparnagel) heißt; die bewegliche Walze um seine Axe dient dazu die Reibung an den beyden Gestängen, zwischen welchen er läuft, zu vermindern; an der hintern Seite ist zuweilen eine Art Handhebe angebracht, bey welcher der Hundestösser

den

den Hund faßt, die aber auch öfters fehlt. Bey diesem Werkzeuge hat der Hundeläufer gar keine Last zu heben, sondern nur vor sich herzuschieben, und kann derowegen mit unvergleichlich wenigerer Mühe eine Last von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Zentnern in einer kürzern Zeit fördern als der Karrenläufer einen Zentner in einer längern.

* Der Hund, mit welchem beym Strebenbaue gefördert wird, sieht diesem sehr ähnlich; er ist etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß im Lichten weit, $2\frac{1}{2}$ Fuß lang, und 3 bis 4 Zoll hoch; er hat keinen Spurnagel, und seine Räder sind nur 4 Zoll hoch; vorne ist ein Riemen befestiget, den ein Junge um seinen Fuß schnallt, und damit den Hund, auf dem Bauche kriechend, hinter sich nach dem Laufe (der etwas höher ausgehauen wird, um die weitere Förderniß mit dem grossen Hunde mehr zu erleichtern) hinzieht, auf welchen zu Tage gefördert wird. Diese Hunde heissen Schlepphunde.

§. 275.

Weil aber der Nagel öfters auf den Boden aufstößt, was nicht zuvermeiden ist, und dadurch die Geschwindigkeit der Förderniß hemmt, dabey aber auch die Wendungen erschweret, und allemal das Ausstürzen der geförderten Erze und Berge aus einem solchen gleichrädrigen Hunde sehr mühesam ist, so warf man den Leitnagel weg, machte die hintern Räder noch einmal so groß als die vordern, nahm sie aber hinten weg, und sezte sie gerade unter die

Mitte der Hundslänge, also in die Fläche des Schwerpunctes. Der Hundeläufer drückt nun den gefüllten Hund durch einen kleinen Theil des Gewichtes seines eigenen Körpers hinten etwas nieder, daß die vordern Räder sich vom Boden heben, und läuft so mit noch wenigerer Mühe den Hund auf zwey Rädern fort, indem zwey Räder weniger Reibung verursachen als vier, und der Nagel gar weg ist. Dieser Hund heißt der Hund ohne Spurnagel, oder auch, vom Lande, wo man ihn zuerst angewendet hat, der hungarische Hund. Kömmt nun der Hundeläufer an der Halde an, so läßt er den Hund auf die vordern Räder niederschnellen, die ihm dann auch eben durch ihre Stellung das Ausstürzen erleichtern. Diese Hundeart ist demnach aus allen die bequemste und vortheilhafteste, doch gehört eine gewisse Geschicklichkeit dazu, die aber bald gelernet ist.

* Daß alle diese verschiedenen Kasten, wie sie Namen haben mögen, aus starkem Holze gemacht, und die Verbindungen aller ihrer Theile mit starken eisernen Bändern gesichert seyn müssen, versteht sich von selbst.

§. 276.

Die Säuberarbeit kömmt ausser dem Versetzen der Berge, der Wegschaffung der vor Ort ausgehaltenen Erze und Berge, und den verschiedenen Verstürzungen, noch bey Abteufungen vor, wo wegen der Seichte noch kein Haspel vorgerichtet werden kann.

kann. Der Säubertrog ist übrigens eine büchene Mulde, die einen Fuß weit und zween Fuß lang ist; beym Abteufen stellen sich verschiedene Säuberjungen einer um den andern tiefer in die Grube, und geben den angefüllten Trog einander über Kopf zu, den dann der lezte in den vorliegenden Hund oder Karren ausleeret.

§. 277.

Die bisher erzählten Förderungsarten, die alle durch Menschenhände geschehen, sind sehr einfach, und dienen nicht nur dazu, die Erze und Berge in der Grube von einer Stelle zur andern zu bringen, sondern sie auch durch Stollen zu Tage zu laufen. Da aber die Entfernung des Stollenmundloches vom Orte sehr beträchtlich seyn kann, folglich viele Zeit mit dem Hinundherlaufen verschwendet wird, und die Taglöhne der Hundestösser mit dem, was sie durch ihre Arbeit ausrichten können, verglichen, zu kostbar ausfallen, so richtet man Maschinen vor, mittels welcher man diese Förderung in einer mehr oder weniger seigern Richtung bewerkstelliget.

§. 278.

Die einfachste dieser Maschinen ist der Haspel, den wir oben o) beschrieben haben, und der über den Schächten, die nicht zu Tage ausgehen, fast allein vorgerichtet werden kann, aber auch noch bey wahren Tageschächten, wenn sie keine zu grosse Teufe.

o) §. 185.

se einbringen, noch immer anwendbar ist. Auf einem einmännischen Haspel kann nicht leicht aus einer grössern Teufe als von 15 Lachtern: mit einem zweymännischen aus einer von 20 bis 25 Lachtern gefördert werden. Ist demnach die Teufe grösser, so müssen mehrere Haspel untereinander gesezt: und der Schacht muß zu diesem Ende gebrochen werden.

* Wenn die Tiefe nicht das Doppelte von 20 Lachtern ausmacht, so leistet gleichwohl ein dreymännischer Haspel an einem Seil mehr, als zween zweymännische untereinander gestellte in zwey Seilen, und man erspart dabey einen Arbeiter, den man anderwärtig nüzlicher anwenden kann; gleichwohl kostet ein dreymännischer Haspel nur eine Kleinigkeit mehr, als zween einmännische p).

§. 279.

Man hat bey grössern Tiefen noch wohl viermännische Haspel; aber endlich übersteiget die Last bey immer anwachsender Teufe die menschlichen Kräfte, indem nicht nur die wirkliche Last des gefüllten Kübels, sondern auch die des Seiles zu überwinden ist; es würden auch diese, sehr beschränkten, Kräfte gar nicht hinreichen in stark belegten Bergwerken Lasten von mehrern Zentnern zu gewältigen, und selbst die Lasten, die allenfalls noch durch Menschenhände zu heben wären, können nur langsam beweget werden. Wo also, wie bey tiefen Gruben, der Unterschied der Zeit merklich wird, oder wo, wie in starkbelegten Gebäuden, grössere Mengen auf

p) Von Trebra vom Inn. 206.

auf einmal ausgefördert werden sollen, muß man Kräfte anwenden, die grösser sind als die menschlichen.

§. 280.

Die Kräfte unserer grössern zahmen Thiere, der Pferde und der Ochsen sind solche, die ihrerseits von den mechanischen Kräften des fallenden Wassers noch übertroffen werden. Man hat demnach zweyerley Arten von Maschinen (Künsten), mittels welcher man die Förderung durch Schächte sowohl der Menge als der Geschwindigkeit nach vermehrt, nämlich Treibekünste, die von Thieren: und Premskünste, die vom Wasser getrieben werden.

* Die Einrichtungen dieser Künste gehören in die Bergmaschinenlehre, können ohne Abbildungen (die dieses Buch nicht haben soll) schlechterdings nicht, und selbst mittels der Abbildungen nur unvollständig erkläret werden.

§. 281.

Der Vorzug dieser Künste vor dem Haspel wird einleuchtend, wenn man bedenkt, I. daß mit dem leztern nur Kübel, davon man die Ladung zu 1 Zentner anschlägt, gefördert werden können, da man hingegen mit Hilfe der Künste Tonnen fördert, die Tonne zu 8 Kübel angeschlagen; II. braucht man bey den Künsten nur einen Menschen, da man hingegen bey der Förderung durch untereinander gesezte Haspel viele Menschen brauchen würde, derer Löh-

nungen in der gleichen Zeit nothwendig grössere Summen betragen müssen, während die Miethe für zwey, höchstens vier Pferde ungleich weniger beträgt, und die einmal stehende Premskunst, ausser der Löhnung eines, oder höchstens zweyer Arbeiter, gar nichts kostet; III. arbeiten die Thiere, wegen ihrer viel grössern Kraft, und schon wegen ihres grössern Körpers, ungleich geschwinder als der Mensch, und bey hinlänglichem Auffschlagewasser und schicklicher Einrichtung der Maschinen werden sie von der Kraft des Wassers auch darinn übertroffen: geschwindere Förderung ist aber bey grossen Grubengebäuden baarer Gewinnst.

1) Die Treibekünste können allerdings eben so wohl mit Ochsen als mit Pferden getrieben werden; und es scheint, daß der Ochse wegen der wohlfeilern Bekösstigung einen Vorzug vor dem Pferde haben sollte. Allein wenn man bedenkt, I. daß der Ochse wirklich weniger Kräfte habe als das Pferd, folglich statt zweyer Pferde immer wenigstens vier Ochsen genommen werden müßten; II. daß auch der Ochse viel langsamer arbeite, folglich, bey übrigens gleich angenommenen Kräften, in einer gegebenen Zeit eine kleinere Anzahl Tonnen fördere, als das Pferd: so erhellet bald, daß durch die Ochsen nicht nur kein Vortheil über das Gespann mit Pferden erhalten werde, sondern diese leztern wahrscheinlich wirkliche Vorzüge haben, was sich durch eine leichte Berechnung völlig erweisen liesse. Man nennt daher die Treibekünste, die sonst auch Gäpel oder Göpel heissen, Pferdegöpel.

2)

2) Die Pferdekraft in ihre Geschwindigkeit multiplicirt ist zur Ochsenkraft in ihre Geschwindigkeit multiplicirt, wenigstens wie 3 zu 1 q).

§. 282.

Wahr ist es, ein Göpel oder eine Premskunst sind bey der ersten Anrichtung ungleich schwerkösiger als ein Haspel, und können daher, so lange der Bau noch im Beginnen ist, und keine beträchtliche Teufe einbringt, folglich noch nicht hinlängliche Ausbeute giebt, nicht wohl angerichtet werden, ob man gleich bey Anlegung des Schachtes darauf Bedacht nehmen muß; aber so bald man einmal im Stande ist aus dem Verlage der Grube selbst, ja sogar mit einer geringen Zubuße, eine Kunst zu errichten, ist es wirkliche und beträchtliche Ersparniß, diesen, obgleich beträchtlichen, Aufwand zu machen, der sich in der Folge vielfältig ersezet, von den andern Vortheilen nichts zu melden, die sich noch nebenher dabey ergeben, als z. B. daß sich die ausgehauenen Erze in der Grube nicht häufen, und durch ihre Verwitterung die Wetter verderben können, daß man in dem Betriebe der Versuchbaue durch Mangel an Förderniß nicht gehemmet werde, daß, weil grössere Mengen Erze mit einem Male aus einem Schachte gehoben werden können, weniger Schächte nöthig sind, folglich die Kosten ihrer Absinkung und Unterhaltung ersparet werden.

§. 283.

---

q) Hartmann Pferde- und Maulthierzucht. 4.

§. 283.

Aber bey den Künsten selbst ist es nicht gleichgiltig, ob man die eine oder die andere anlege. Die Anrichtung der Premskunst kömmt allerdings viel höher zu stehen als ein Göpel; aber dafür fällt bey ihr, wann sie im Gange ist, die Pferdemiethe völlig weg. Sobald man demnach hinlängliches Aufschlagewasser hat, das Premsrad zu treiben, und hinlänglicher Vorrath an Mineralien da ist, so ist es erwiesen haushälterischer eine Premskunst als einen Göpel vorzukehren.

1) Die Sache wird einleuchtend durch folgende Betrachtung. In einem gewissen Schachte des Freyberger Bergamtes hebt man in einer Stunde mittels des Pferdegöpels aus einer Teufe von 539 Fuß 4 Kübel von 6 Fuß 4 Zoll kubischen Inhalts: in einem andern werden in der gleichen Zeit aus gleicher Teufe mittels einer Premskunst 8 solche Kübel gefördert r).

2) Da nur bey Premskünsten die Kraft sehr groß gemacht werden kann, wenn man nämlich Aufschlagewasser genug zu Gebothe hat, so kann in Tonnen wegen ihrer grossen Schwere fast nur bey Premskünsten gefördert werden.

3) Wo man öfter Mangel an hinreichendem Aufschlagewasser hat, da pflegt man neben der Premskunst noch einen Göpel vorzurichten, dessen man sich dann bey Wassermangel bedienet.

r) Jars Reis. IV. 643.

§. 284.

Premskünste können nicht nur über Tage, sondern auch in den Gruben selbst, wenn man dort hinlänglich Wasser hat, angeleget werden; man hebt dann die Erze durch solche Maschinen auf die halbe Höhe des Schachtes, von da sie weiter durch eine ähnliche Kunst zu Tage gefördert werden. Uebrigens ist zu Premskünsten vorzüglich die seigere Stellung des Schachtes zu empfehlen, weil dadurch die Reibung ersparet wird, die in tonnlägigen Schächten so groß ist. Freylich sind dergleichen Schächte, wenn sie sehr tief gehen, ungemein kostbar, und für gewöhnliche Unternehmer abschreckend; dafür sind aber auch manche Bergwerke nur auf diesem Wege baubar, die sonst mit Verlust betrieben werden, weil die Förderung in einem einmal vorgerichteten seigern Schachte weniger kostet.

§. 285.

In Schemnitz bedient man sich lederner Säcke statt der Tonnen; sie sind aus zwo zusammengenehesten Ochsenhäuten gemacht, oben bey ihrer Mündung mit zween Ringen versehen, um die Hacken der Grubenseile aufzunehmen; auch unten haben sie einen Ring, bey welchem sie, wann sie oben im Schachte angekommen sind, angefasset, und mittels eines Seiles, das über eine Rolle geht, und unten einen in diesen Ring eingreifenden Hacken hat, in einen an

der

der Hangebank in Bereitschaft stehenden grossen Grubenhund (den Riesenhund) ausgeschüttet werden. Vor diesen Hund wird dann ein Pferd (das Riesenpferd) gespannt, das ihn an die Stelle hinführt, wo die Mineralien sollen ausgestürzet werden. Diese Säcke haben die Vortheile, daß sie I. weniger Raum einnehmen, folglich die Schächte weniger weit zu seyn brauchen; II. daß sie leichter als Kübel und Tonnen sind; III. daß durch sie, wenn das Seil reißt, die Zimmerung weniger beschädiget wird.

* Daß nicht Erze und Berge untereinander gefördert werden dürfen, bedarf keiner Erinnerung. Auch die Pochgänge dürfen nicht zugleich mit den Erzen gefördert werden.

§. 286.

Das Grubenseil ist entweder ein Strick, oder eine Kette (ein eisernes Seil). Leztere hat die Unbequemlichkeiten, daß sie I. gar viel schwerer ist; II. bricht sie öfter als ein hänfenes Tau, und macht III. in diesem Falle an der Schachtzimmerung beträchtlichen Schaden; endlich IV. läßt sie sich zwar durch Auswechselung der alten Glieder leichter ausflicken, aber, wenn sie bricht, und dadurch in eine grosse Tiefe fällt, wird sie auch äusserst zerschmettert. Die Stricke sind entweder aus ledernen Riemen gemacht, aber nur in Schweden üblich, oder aus Hanf, dazu, aus leicht begreiflichen Gründen, der längere allemal tauglicher ist als ein kürzerer. In trocke-

nen

nen Schächten läßt man sie, wie sie sind; aber in nassen müssen sie vor dem Schlagen mittels einer Masse aus 10 Theilen Pech und 7 Theilen Talg gepicht werden. Auf Haspeln hält man die dünnen für zuträglicher, weil sie sich besser biegen, weniger steif sind, und weniger Gewicht haben. Uebrigens muß man Seile, um sie vor dem Verfaulen zu bewahren, öfters umwechseln, und abtrocknen lassen.

* Die Abgänge von Grubenseilen, und ihre weiter zur Förderung unbrauchbaren Stücke sind noch ferner zu andern Dingen anwendbar; die ungepichten lassen sich zu Planen (Plahen) auf Waschheerden bey Pochwerken verarbeiten: die gepichten zu Verstopfung der Rinnen und Gesluder anwenden.

§. 287.

In Rücksicht der Förderniß überhaupts hat man noch folgende Regeln zu merken: I. Man richte, so viel möglich, den Grubenbau gleich anfänglich darauf ein, daß die Förderung erleichtert werde. Man vermeide demnach die zu grossen Längen der Strecken und Läufe: denn in einer Zeit, in welcher der Hundestösser 25 Lachter weit 80 Hunde fördert, kann er in 800 Lachtern nur 7 Hunde laufen; man entferne die Schutte und Rollen nie weit vom Erzhaue selbst, um auch hier, so viel möglich, an Zeit zu gewinnen; man gebe allen Läufen eine solche Richtung, daß der Hundeläufer seinen beladenen Hund entweder sohlig, oder, noch besser, etwas

was abwärts fortstossen könne, nie aufwärts zu laufen brauche. II. Man erspare die Förderniß über mehrere Krazen, das ist, man suche das Bedürfniß die Erze öfters auszustürzen, und wieder einzufüllen zu vermeiden; auch die Vermeidung der untereinander gesezten Haspel gehört hieher, wo sie thunlich ist; III. Man suche die Haspel zu ersparen. Die Förderung mit Hunden ist an sich selbst weniger kostbar als auf Haspeln, muß also vorgezogen werden, wenn nicht andere Betrachtungen das Widerspiel rathen; ferner muß immer ein Gesenke einem Uebersichbrechen, ein Schutt einem Haspel vorgezogen werden, weil im ersten Falle die Ausgabe für den Haspel selbst und für die Löhnung des Hasplers wegfällt, und weil das Hinabstürzen geschwinder geschehen ist als das Einfüllen des Kübels, der doch wieder ausgestürzet werden muß. III. Taube Berge werden nie zu Tage gefördert, sondern (ausser einigen wohl erwogenen Fällen, in denen es angeht, sie von einer Zeche zur andern in der Grube selbst zu schaffen) gleich in die ausgehauenen Strassen versezt; aber selbst bey diesem Versezen muß man mit reifer Ueberlegung zu Werke gehen, weil Auslängen, Strecken, u. s. w., die jezt eben nicht weiter brauchbar sind, in der Folge nuzbar seyn dürften, wenn man sie offen gelassen hätte, sollte es auch nur des Wetterwechsels wegen seyn, worauf man ohnedieß den höchsten Bedacht zu nehmen hat. VI. Man lasse sich durch die Kosten einer Vorrichtung nicht abschrecken, die

die

die Förderung auf lange Zeit wohlfeiler macht. Freylich muß man versichert seyn, daß man lange Zeit werde fördern können und dieser Grundsaz fo- [illegible] alle Haushaltungsgrundsäze, in der An- [illegible]endung eine gewisse Klugheit. Ueberhaupt neh- me man sich beym Bergbau zur Regel: Man treibe die Wirthlichkeit aufs Höchste, aber vermeide alle Filzigkeit; Ersparniß an Zeit ist oft mehr Gewinnst, als Ersparniß von Summen.

Siebente Abhandlung.

Von der Wetter- und Wasserlösung.

§. 288.

Der im Baue begriffene Grubenarbeiter ist vorzüglich dreyerley Gefahren ausgesezet: 1. dem Hereingehen der Berge, wodurch er verschüttet: 2. den bösen Luftarten, wodurch er ersticket oder verbrannt: 3. dem zusizenden Wasser, wodurch er ersäuft werden könnte. Natürlich, daß sowohl diese Gefahren, als die wirklichen Uebel, wie die veranlassenden Ursachen, ihre Grade haben. Dem Hereingehen der Berge steuert die Grubenzimmerung, die Grubenmauerung, und die Versezung tauber Berge, die selbst eine Art von Grubenmauerung ist. Die Abwendung der von der Luft und dem Wasser zu befahrenden Gefahren soll uns jezt beschäftigen.

Wetterlösung.

§. 289.

Die Eigenschaften der Luft, und die der verschiedenen Luftarten darf ich aus der neuern Physik und Chemie als bekannt voraussezen, und brauche nur mit zwey Worten anzugeben, wie die durch die Tagöffnung eindringende gute Luft verderbet werde.

§. 290.

So lange ein Schacht nur eine sehr unbeträchtliche Teufe einbringt, oder ein Stollen nur wenige Schritte weit fortgetrieben ist, wird die in diesen Grubengebäuden enthaltene Luft wenig oder gar nicht von der ausser den Gruben befindlichen verschieden seyn, und zugleich alle Veränderungen dieser leztern annehmen. Rückt aber der Stollort oder die Schachtsohle zu weit vor, so wird sie endlich, den allgemeinen Bewegungen der Atmosphäre entrückt, ruhen, und sich, wie alle gemischten flüssigen Körper, nach und nach zersezen, an dem Gesteine nagen, und sich mit den daselbst aufgelöseten Theilen anschwängern, endlich selbst durch den Hauch und die Ausdünstungen der Arbeiter, das Faulen der Zimmerung, den Dampf der Grubenlichter, und des zum Sprengen gebrauchten Schießpulvers verunreiniget werden. Die auf diesen Wegen erzeugte Stickluft ist gewöhnlicherweise größtentheils fixe Luft, öfters aber, vorzüglich in Steinkohlenbergwerken, und in Gruben,

wo

wo Kiese vorkommen, entzündliche. Erstere benimmt dem Arbeiter nach und nach die Kräfte, die Augen jucken, und er würde endlich, rettete er sich nicht, vor Ort einschlafen, und sterben; aber sein immer matter brennendes, und endlich mit dem Erlöschen drohendes Grubenlicht warnt ihn vor der Gefahr, die aber dann viel grösser ist, wann die Grube eine, oft nur kurze, Zeit unbelegt gestanden hat; es kommen häufige Beyspiele vor, daß Bergleute, die in dergleichen Zechen eingefahren, des schnellen Todes gestorben sind, besonders weil es nicht möglich war ihnen schnelle Rettung zu verschaffen. Die entzündliche Luft wirkt schrecklicher, aber oft weniger gefährlich; sie entzündet sich mit einem Knalle an dem Grubenlichte des Bergmanns, der aber, wenn er sich schnell zur Erde wirft, und das Gesicht, so viel möglich, in den Schmant der Sohle drückt, meistens bis auf einige Versengungen oder wirkliche Verbrennungen mit ziemlicher heiler Haut davon loskömmt; die entzündete Luft fährt dann zu Tage aus, und die zurückgebliebene, oder vielmehr an ihre Stelle eingedrungene, ist athmenbar. Da aber diese beyderley Luftarten niemal rein, sondern häufig mit den Bestandtheilen des Gesteins verunreiniget sind, so verursachen sie den Arbeitern ausser den allgemeinen noch verschiedene besondere Zufälle; so bekommen z.B. die Bergleute von den bösen Wettern in den Queckfilbergruben zu Idria ein unheilbares Zittern s).

s) Jars Reis. IV. 901.

* Man hat berechnet, daß sich ein Stollen ohne Lichtloch und ohne andere Vorrichtung so weit treiben lasse, bis die sanft aufsteigende Sohle die Höhe der Firste im Mundloche erreicht; z. B. ein 6 Fuß hoher Stollen, der in 100 Lachtern 18 Zoll ansteigt, müßte erst nach 400 Lachtern ohne allen Wetterwechsel seyn. Dieß ist gut in der Theorie, sagt Jars t), aber ich zweifle, ob es in Praxi zutreffen werde, und die Ursachen davon sind leicht einzusehen. Aber ich finde auch die Theorie irrig: wenn man an eine offne Thüre, die ein geheiztes und ungeheiztes Zimmer verbindet, ein Kerzenlicht hinsezt, so folgt die Flamme, oben angebracht, der Richtung der wärmern Luft: aber an den Boden gesezt, folgt es dem entgegenströmenden Luftzuge: an die Mitte der Thüre gebracht, brennt die Flamme gerade empor, weil sich da die beyden entgegengesezten Luftströme reiben und wechselweise aufheben; aber auch an Firste und Sohle reiben sie sich, und ermatten daran, und dieß desto mehr, je länger sie daran hinziehen müssen; gleichwohl hat man diese Ermattung, die sich nach und nach den anliegenden übrigen Luftschichten mittheilen muß, nicht in obige Rechnung gebracht; dann giebt es Luftarten, die beträchtlich schwer sind, und sich nur durch Wind oder einen vorbeystreichenden Luftzug von der Stelle bewegen lassen; eine solche Luft ist die von Menschen und Thieren ausgeathmete, und die schwarze Höhle in Calcuta u) beweiset diese Behauptung.

§. 291.

---

t) Reis. II. 569.
u) Zimmermann von der Erfahr. IV. B. 5. Cap.

§. 291.

Die Bemerkung, daß die Luft in den Gruben das ganze Jahr hindurch so ziemlich einerley Wärmegrad behalte, und daß überhaupt jede wärmere Luftsäule von einer gleichhohen aber kältern von der Stelle gedrücket werde, hat die Mittel an die Hand gegeben, die Grubenluft in Bewegung zu sezen und zu verbessern. Man denke sich z. B. einen Schacht, der mit einem Stollen irgendwo unter der Erde zusammentreffe: so werden die beyden Luftsäulen, die über der Schachtöffnung, und die bey dem Stollenmundloche hereingehende, einander aufwiegen, wenn beyde in ihren correspondirenden Höhen einerley Wärmegrad, folglich einerley Dichtigkeit, haben, im Widerspiele aber wird die wärmere von der kältern verdrängt werden. Nehmen wir nun (bloß der leichtern Berechnung wegen, und da diese Annahme in der vorliegenden Frage nichts ändert) den Stollen vollkommen sohlig an, und ziehen über die Schachtöffnung eine Parallele auf den Stollen; heisse die Luftsäule über dem Schachte bis auf seine Sohle A, ihr Kühlegrad (der mit der Dichtheit, also Schwere, im geraden Verhältniße steht) sey über dem Schachte = m, der zwischen der Hängebank und der Schachtsohle = q; die Luftsäule über dem Stollen bis an seine Sohle heisse B, ihr Kühlegrad über der Parallele wird gleichfalls = m seyn, aber zwischen der Parallele und dem Stollenmundloche sey er = p.

Es ist offenbar, daß A und B unter sich im Gleichgewichte seyn werden, wenn $m + q = m + p$, das ist, wenn $q = p$ ist. Nun aber ist im Winter $q < p$, im Sommer $q > p$; es wird also die kältere Luft der Säule B im Winter durch den Stollen einfallen, und indem sie die wärmere der Säule A vor sich hertreibt, durch den Schacht ausziehen; im Sommer wird die kältere Grubenluft des Schachtes die wärmere Luftsäule vor dem Stollenmundloche heben, und ihr nachziehen, folglich wird in beyden Fällen ein Luftwechsel entstehen. Da es aber im Herbste und Frühlinge Zeiten giebt, zu welchen die Luft der untern Atmosphäre so ziemlich nahe den Kühlegrad der Grubenluft hat, so wird auch so ziemlich $q = p$ seyn, eine schwache, oder gar keine Bewegung der Luft erfolgen, wodurch dann in der Grube matte oder gar böse Wetter entstehen.

§. 292.

Diese Theorie wird vollkommen durch die Erfahrungen gerechtfertiget, die man überall in Bergwerken hat, und die uns ausser vielen andern Delius w) und Jars x) erzählen. Da aber örtliche Umstände an q und p mancherley Veränderungen hervorbringen können, so kann es Fälle geben, unter welchen die Wetter standhaft an der einen Oeffnung einziehen, oder

uns

w) Bergb. §§. 447 bis 454.
x) Reis. II. 555 bis 560.

unter welchen die oben angegebene Richtung des Wetterzugs gerade umgekehrt ist; aber unveränderlich werden die einfallenden Wetter frischer (der eindringende Luftzug wird schneller) seyn, als die ausziehenden: denn jeder Strom, der sich aus einem weitern Bette in einen engern Rinnsaal fortzwengen muß, fließt in lezterm schneller, als wenn er aus einem engen Bette in eine offne See ausfließt. Und auch dieses bestättiget die Erfahrung.

* Im vorliegenden Falle, daß sich der Luftzug durch eine Grube fortbeweget, werden die einziehenden Wetter allemal reiner seyn als die ausziehenden y).

§. 293.

Aus diesen Betrachtungen folgen also nachstehende Wahrheiten:

I. Schächte, die mit Stollen in Verbindung stehen, und umgekehrt, befördern den Wetterwechsel.

II. Zween Schächte, die miteinander in Verbindung stehen, derer Mündungen aber nicht einerley Höhe über der Horizontallinie haben, befördern den Wetterwechsel.

III. Auch zween Stollen, die übereinander stehen, und durch ein Uebersichbrechen oder Abteu-

y) Oben §. 290.

teufen zusammengelöchert sind, befördern den Wetterwechsel.

IV. Wenn man eine Schachtabtheilung beträchtlich über die andern erhöhet, und die Schachtscheidungen luftdicht macht, so wird der Wetterwechsel befördert. Eben dieses muß geschehen, wenn zween Schächte miteinander in Verbindung sind, die zwar ihre Tagöffnungen in derselben sohligen Fläche haben, doch so, daß auf die Oeffnung des einen eine schornsteinähnliche Verlängerung von luftdichten Holzwänden, oder von Backsteinen aufgeführet wird, dergleichen man in den Lüttichschen Steinkohlenwerken vorrichtet z).

V. Wenn man die Träwerke von der Stollensohle erhöht, und luftdicht macht, und sie vom Mundloche bis nahe vor Ort so fortführt, so wird durch sie der Wetterwechsel befördert. Natürlich müssen solche Trägwerke (oder Treppwerke) von einer Ulme zur andern geführet, und sowohl an den Ulmen, als auch überall in ihrer ganzen Breite und Länge fest anschliessen; man hat dadurch gleichsam zween Stollen, einen über dem andern, vorgerichtet, die vor Ort, wo das Trägwerk ausläßt, zusammengelöchert sind. Die Wirkung wird noch ausgezeichneter, wenn die äussere Mündung des Trägwerkes beträchtlich in die Stollenrösche heraus vorgerücket wird.

1) Hingegen nüzen Schächte, derer Tageöffnungen in einerley sohligen Fläche liegen, nichts.

2)

z) Jars Reis. II. 484.

2) Auch zween Stollen, derer Sohlen in einerley sohligen Fläche liegen, nüzen nichts. Und da ein weiter Schacht für zween nebeneinander liegende Schächte gelten kann, so folgt daraus, daß man sich vergeblich bemühet, durch die grössere Weite der Stollen, folglich auf Kosten der Sicherheit vorm Hereingehen der Firste, die Güte der Wetter zu bewirken. Wohl aber dringen die Wetter in einem hohen Stollen weiter vor, als in einem niedrigen, weil dann zwischen Sohle und Firste mehrere Luftschichten liegen.

3) Aus allen Trägwerken leisten diejenigen die beßten Dienste, die über eine gewölbte Wasserröschе gespannt sind, weil diese Röschе selbst einen untern Stollen abgiebt, und das fliessende Wasser beständig reine Luft, also frische Wetter, von sich giebt; überhaupt wird die Luft durch bewegtes Wasser ungemein verbessert, welches auch die Ursache ist, warum in Kunstschächten die Wetter gewöhnlich gut sind.

§. 294.

Weniger einfach, aber nach ebendenselben Grundsäzen ausgedacht, sind I. die Wetterleitungen, II. die Lutten, III. die Blasbälge, IV. das Wetterrad, V. die Wassertrommel, VI. der Wetterofen, VII. die Pumpwerke. Einige von diesen Vorrichtungen geben, wie sich der Bergmann ausdrückt, Wettersauger: andere aber Wetterbläser ab, und zwar das eine oder das andere entweder schon ihrer Natur nach, oder vermöge einer besondern Einrichtung.

Diese Benennungen sind übrigens eben nicht bey allen diesen Vorrichtungen buchstäblich richtig, sondern bezeichnen nur bloß Veranlassungen ausziehender oder einziehender Wetter.

§. 295.

I. Wenn ein Stollen im trocknen Gebirge getrieben wird, folglich kein Trägwerk braucht, dabey aber weit genug ist, so treibt man an die eine Ulme (am beßten, ins Liegende) kurze schiefstehende Strebenhölzer (Spreizen) an, nagelt eine Bretterwand daran, an welcher man alle Fugen und Rizen mit Letten gut verschmieret, und dadurch die Wand selbst luftdicht macht; diese Wand wird von der Stollenmündung bis nahe vor Ort geführt. Eine solche Wetterleitung bildet im eigentlichsten Verstande einen tieferliegenden Stollen, als wenigsteus der grösfere Theil des wirklichen Stollens ist.

§. 296.

II. Die Wetterlutten sind Röhren, die aneinander gesteckt, und vom Tage bis an den wetternöthigen Ort geführet werden. Sie werden entweder aus ausgebohrten Baumstämmen, oder aus zusammengefügten Brettern gemacht, welche leztern dann eine vierkantige Gestalt bekommen, wobey man ihnen höchstens einen Durchmesser von 6 Zoll giebt; beyderley Röhren müssen da, wo sie in die vorhergehende eingesteckt werden, dünner gemacht, und

ihre

ihre Zusammenfügungen gut mit Letten verschmieret werden; ihre innern Oberflächen sollen möglichst glatt seyn, damit die an ihnen hinziehende Luft nicht ermatte. Allemal führt man sie bis auf eine beträchtliche Strecke zu Tage aus. Sollen nun die Wetter durch diese Lutten einziehen, welches allemal der wünschenswerthere Fall ist, so steckt man an ihrer Tagmündung ein weites trichterförmiges Mundstück vor.

1) Wenn irgendwo vor Ort die Wetter mangeln, so thut man am beßten, wenn man die Luttenführung so einrichtet, daß die Wetter zu einer andern Grubenöffnung hinausziehen müssen, als die ist, durch welche die Lutte hereingeführet worden; dieses erhält man, wenn man dieses leztere Grubengebäude noch vor dem Orte, wo es mit dem erstern zusammenkömmt, gut verbühnet (mit Brettern verschlägt, derer Zusammenfügungen verschmieret werden).

2) Wenn eine Wetterlutte durch einen Schacht zu Tage ausgeht, so giebt man ihr die Oeffnung an der Seite, um sie vor Regen und Schnee zu sichern; eben dieß geschieht, wenn sie zwar durch einen Stollen ausgeführt, aber am Tage aufwärts gerichtet wird.

§. 297.

III. Mit den Lutten können, um die Wirkung zu verstärken, noch Blasbälge in Verbindung gebracht werden, die man durch Menschen oder Thiere oder Wasserwerke in Bewegung sezt; sie sind aber in unsern Tagen wenig mehr im Gebrauche, weil Menschenhände und Thierkräfte kostbar sind, und

mit-

mittels des etwa vorhandenen Wassers bessere Maschinen können vorgerichtet werden.

§. 298.

IV. Das Wetterrad, oder die Windtrommel, ist ein in der That trommelförmiges Gehäuse, das etwa sechs Fuß im Durchmesser hat, hinten und vorne platt, und so befestiget ist, daß es auf der Seite, auf dem Trommelkranze, ruht; mit diesem unbeweglichen Gehäuse ist eine Wetterlutte in Verbindung, die in den Kranz eingezapfet ist. In dem hohlen Raume ist ein Rad mit Flügeln an einer Welle angebracht, davon die Flügel nahe an den Umkreis des Gehäuses reichen; da, wo der Zapfen heraustritt, an welchem das Haspelhorn befestiget ist, befindet sich an der einen platten Seite ein Loch. Wird nun das Rad schnell herumbewegt, so wird die in dieser Trommel befindliche Luft gegen den Umkreis fortgeschleudert, und weil sie da nicht anders ausweichen kann, als dadurch, daß sie in die Wetterlutte tritt, während frische Luft beym Zapfenloche eintritt, die gleiches Schicksal haben soll, so wird diese Trommel, die ausser der Grube am Tage angebracht seyn muß, die guten Wetter vor Ort führen, und damit die bösen wegdrücken. Ein mittelmässiger Junge ist hinreichend diese Trommel die ganze Tagschicht (8 Stunden) hindurch zu treiben.

* Bey dieser Vorrichtung wird die Windtrommel Wetter einbringen (Wetter blasen); soll sie aber die bösen Wetter hinausziehen (Wetter saugen), so muß die Lutte mit dem Loche am Zapfen verbunden werden, und am Umkreise des Gehäuses bleibt ein offnes Loch, wodurch die eingesogenen bösen Wetter ausziehen, oder vielmehr ausgeschleudert werden.

§. 299.

V. Noch bessere Dienste thut, wenigstens als Wetterbläser, die Wassertrommel, wo sie anzubringen ist. Man stellt einen grossen aufgerichteten Bottich (halbes Faß) an einen bequemen Ort; ein grosser unebener Stein liege auf seinem Boden, und ein anderer Bottich, der kleiner als der erste, aber tiefer, ist, und am Rande Einschnitte hat, sey über den Stein hingestürzt; eine Röhre sey auf den umgestürzten Bottich in einen dort befindlichen Ausschnitt befestiget, habe an ihrem obern Ende eine trichterförmige Oeffnung, und ihre ganze Länge hin viele kurze, schief aufwärts stehende, trichterförmige Röhrchen, die sich in die Höhle der Hauptröhre hineinmünden. Am obern Theile des umgestürzten Bottichs sey eine Lutte eingeführt, und an dem aufrechten Bottich, etwas über den Einschnitten des innern, eine ausleitende Röhre. In den Trichter der Röhre werde nun vom Tage herein Wasser geleitet, es wird mit Heftigkeit herabstürzen, durch die Seitenröhrchen viele Luft entreissen, sich am Steine in Tropfen zerschlagen, und dabey eine grosse

Men-

Menge guter Luft fahren lassen, die sich am obern Theile des ungestürzten Bottichs ansammelt, und durch die Lutte dahinzieht, wohin sie geleitet wird. Das Wasser wird durch die Einschnitte in den äussern Bottich herauslaufen, und durch die dort angebrachte Ablaßröhre wegfliessen, die derowegen höher als die Einschnitte des innern Bottichs angebracht seyn muß, damit die Luft in derselben beständig gesperret ist, und keinen andern Ausweg als durch die Lutte finde. Delius sah, daß eine solche Maschine durch eine 600 Lachter weit geführte Lutte so frische Wetter brachte, daß sie das stärkste Grubenlicht ausbliesen aa).

§. 300.

VI. Ist die Wassertrommel ein herrlicher Wetterbläser, so ist der Wetterofen ein noch herrlicherer Wettersauger. Seine Einrichtung ist einfach. Man maure einen runden walzenförmigen Ofen von etwa 3 Fuß im Durchmesser, und 8 bis 9 Fuß Höhe auf die blosse Erde neben das Mundloch eines Schachtes oder Stollens mit Thon statt des Mörtels hin, führe sein oberes Ende in einen noch ein paar Fuß weit fortlaufenden Schlund aus, führe unten durch die Mauer das allenthalben (ausser der Mündung selbst) wohl verschmierte offene Ende einer Lutte hinein, bringe gegenüber eine wohl schliessende eiserne

Thüre

aa) Bergb. §. 477.

Thüre an, um durch sie das Holz einzuwerfen, das nur auf den Boden hingelegt, und dort angezündet wird. Durch einen so vorgerichteten Ofen sah Delius bb), nachdem das Feuer angegangen war, Holzspäne durch eine 50 Lachter hohe Lutte aufgezogen, und mit Heftigkeit zum Schornsteine ausgestossen werden. Doch merkt er an, um den Zug noch mehr zu befördern, müsse man die Lutten, welche die Luft zum Wetterofen leiten nicht über 4 bis 5 Zoll weit machen, wie überhaupt enge Lutten besser ziehen als weite.

* Bey Schächten ist es nicht einmal allzeit nöthig, daß im Ofen Feuer brenne, nur muß er etwas verschieden eingerichtet seyn. Man baue neben der Schachtöffnung in Verbindung mit einer Wetterlutte einen Ofen genau, wie der angegebene ist, gebe ihm aber einen sehr langen, ziemlich engen, walzenförmigen Schornstein. Verschmiert man nun die eiserne Thüre mit Letten oder Thon, so hat man eine sehr gute Wetterlutte an ihm, die meistens im Sommer und Winter hinreicht; im Herbste und Frühling, oder wann man es sonst nöthig hat, nimmt man den Thon von der Thüre weg, und macht Feuer in den Ofen cc).

§. 301.

VII. Endlich dienen alle diejenigen Pumpwerke und Kunstsäze, die man zu Gewältigung der Wässer anwendet, als wahre Wettersauger, wenn sie leer gehen,

bb) Bergb. §. 481.
cc) Jars Reis. II. 573.

gehen, und kein Wasser zu heben haben. Weil aber die Luft mit einer viel kleinern Kraft zu heben ist als die Wässer, so hat man eigene Künste ausgedacht, die als Wettersäze dienen. Ihre Beschreibung gehört aber in die Bergmaschinenlehre.

§. 302.

Wenn es bloß darum zu thun ist, daß Wetter vor Ort gebessert werden, so reichen allerdings zu diesem Endzwecke die Wetterlutten, entweder ganz allein, oder nebst den übrigen bisher erzählten Vorrichtungen, hin; allein, in einem weitläuftigen Grubengebäude braucht man zuweilen die Wetter in mehrern verbundenen Strecken und Stollen zu verbessern. Da nun die durch unsere Vorrichtungen in Bewegung gesezte Luft allerdings irgendwo hinaus oder herein, aber gleichwohl nicht eben durch dieselben Wege fliessen wird, auf welchen wir sie vorzüglich vonnöthen haben, und da sie, wie alle Flüßigkeiten, den kürzesten und am wenigsten gehinderten Weg zu nehmen pflegt: so muß man sie durch andere Vorrichtungen dahin leiten, wohin man sie haben will. Dieß geschieht durch die Wetterthüren. Diese sind wirkliche bewegliche Thüren von starken Brettern gemacht, und an ordentliche Thürstöcke befestiget; beym Gebrauche müssen sowohl die Verbindungen der Bretter untereinander, und der ganzen Thüren mit den Thürstöcken, als auch der Thürstöcke ihre mit den Ulmen genau mit Letten verschmieret, und

da-

dadurch der Luft alles Eindringen in den hinter dieser Thüre befindlichen Raum verwehret werden, die man dann durch mehrere schicklich angebrachte Wetterthüren zwingen kann, gerade den vorgezeichneten Weg zu nehmen. Gesezt, es wäre ein Stollen mit einem Schachte in Verbindung, so wird der Wetterwechsel wohl zwischen den beyden Tagöffnungen Statt haben, aber nicht frisch genug in den weit über die Schachtsohle hinausliegenden Stollort vordringen, noch weniger aber in den unter dem Stollen oder seitwärts liegenden Strecken u. s. w. wirksam seyn. In diesem Falle wird eine der beyden Tagöffnungen, die dazu die schicklichste ist, und durch welche die Wetterlutte hereingeht, gut verbühnet, die Wetterlutte aber bis vor den entferntesten Ort geführt, wo Wetternoth ist, dann werden alle diejenigen Räume gleichfalls verbühnet, die mit dem Wetternöthigen in demselben (geraden, krummen, oder gebrochenen) Striche liegen.

§. 303.

Braucht man in zween Räumen, die nicht in demselben Striche liegen (z. B. in Strecken, die in entgegengesezten Stunden liegen), die Wetter zu bessern, so giebt man der Lutte eine etwas grössere Weite, führt sie so lange fort, bis es nöthig ist die durch sie strömende Luft zu vertheilen, wo man dann an die anfängliche, hier wohl verschlossene, Lutte zwo andere engere anschließt, wovon dann jede nach

den obigen Gesezen in die Zeche geführt wird, welche Mangel an frischen Wettern hat.

1) Es ist klar, daß Kunstschächte und Förderschächte nicht verbühnet werden können; wohl aber geht dieses bey Fahrschächten an, wo man dann in die Verbühnung eine für das Fahrbedürfniß hinlängliche Oeffnung macht, die mit einer gut anschliessenden Fallthüre verschlossen wird.

2) Gleich anfänglich, wann auf einem erschürften Gange ein Schacht abgeteuft, und aus demselben nach den beyden entgegen gesezten Seiten ausgelänget wird, wird man frühezeitig das Bedürfniß eines zweyten Schachtes fühlen, der in die einen Auslängen die nöthigen Wetter einbringt, während sie in den andern durch Wetterthüren geleitet werden.

3) Wo es möglich ist, sorge man dafür, daß die Wetter durch Förderschächte einziehen: denn es hat die Erfahrung gelehret dd), daß Grubenseile von den ausziehenden Wettern sehr mürbe gemacht worden.

§. 304.

Gesezt, es wäre eine Grube eine geraume Zeit hindurch nicht befahren worden, und man wisse es aus langer Erfahrung, oder durch eben angestellte Versuche, daß die Wetter giftig seyen, so lasse man, wenn es ein Schacht ist, mit gehöriger Vorsicht einen eisernen Korb mit glühenden Kohlen an einem eisernen Seile hinab; ist die Schachtluft brennbar, so

dd) Delius Bergb. §. 483.

so wird sie sich an diesen Kohlen entzünden, und als Flamme zum Schachte herausfahren; ist sie Stickluft, so wird sie wenigstens stark verdünnet, ihr Gleichgewicht zwischen den Schachtabtheilungen aufgehoben, folglich die giftige Grubenluft von der in den andern Abtheilungen des Schachtes nachdringenden Tagluft herausgetrieben werden. Eben dieses thue man, wenn der Schacht mit einer andern Tagöffnung, die höher oder niedriger liegt, in Verbindung ist.

* Wann man gegründete Ursache zu zweifeln hat, ob die Grubenluft athmenbar sey, so fodert es die Klugheit nicht eher einzufahren, bis man sich durch ein hinabgelassenes Grubenlicht von der hinlänglichen Güte derselben überzeuget hat.

§. 305.

Wenn aber in einem weitgetriebenen Grubenbaue die Wetter vor Ort nicht mehr gut thun wollen, so hilft ein geschicktes Zusammenlöchern der wetternöthigen Grubengebäude mit solchen, die ihrer Lage nach gute Wetter einbringen. Gleichwohl giebt es bey einem grossen Bergbaue noch Fälle genug, daß man mit allen Wetterleitungen und Künsten in weitgediehenen Stollen und Strecken die Wetter nicht mehr zu lösen vermag. Hier wird es nun zur unumgänglichen Nothwendigkeit einen neuen Schacht abzuteufen.

Wasserlösung.

§. 306.

Nur Stubengelehrte können sich über den Ursprung der Quellen müde studiren, sie von künstlich ausgedachten Ursachen herleiten ee), und die Unmöglichkeit, daß sie von den uns bekannten Tagewässern, Regen, Schnee und Nebeln, herkommen, durch mühesame Rechnungen, die gleich in ihren Angaben irrig sind, beweisen ff). Man braucht nur Gebirge zu bereisen, um sich mit eigenen Augen zu überzeugen, daß alle Quellen den obengenannten dreyen Arten von Tagewässern ihr Daseyn zu danken haben gg); aber noch eher, als man Gebirge in philosophischen Absichten bereiset hatte, hat sich der Bergmann von dieser Wahrheit durch die Erfahrung überzeuget; allenthalben, wo man in Gruben hinkömmt, ist es feucht, selbst in den größten Teufen, in welche man bisher Schächte niedergetrieben hat (und doch geschah dieß an einigen Orten be-

---

ee) Kuhn de orig. font. *Conf.* Clarissimorum virorum dissertationes physicæ, quæ præmium retulerunt Burdigalæ. Tyrnaviæ. 1763. 8.

ff) de la Hire mem. de l'Acad. de Par. 1703.

gg) Meine Akadem. Reise. 180. ff. — Ich werde dieses Buch überall unter diesem Titel, den ich ihm gab, anführen; der Verleger erlaubte sich dieses Buch durch zween grobe Schnizer zuverunstalten: er verfälschte den Titel in eine plauderhafte lächerliche Anzeige, und verstümmelte die Kupfertafel; so lohnte er seinem Wohlthäter!

bereits über 300 Lachter tief), findet man alles durchnässet. Aber diese Nässe richtet sich genau nach der überirdischen Nässe, nimmt in trocknen Jahrszeiten ab, in nassen zu, und ist in sehr regnerischen Jahren äusserst beschwerlich; noch mehr: deutlich sieht mans an Firste und Ulmen, daß das Wasser von oben herabkomme. Uebrigens verbreitet sich die ganze unterirdische Wassermenge durch alle kleinen Rizen der ganzen Gebirgsmasse ziemlich gleichförmig, scheint aber vorzüglich, wegen des geringern Widerstandes, nach denjenigen Höhlen zu dringen, die von der Natur oder Kunst gemacht worden, und sammelt sich da gewöhnlich so häufig, daß es unmöglich seyn würde, den Bau fortzusezen, wenn man nicht Mittel fände, es wegzuschaffen.

* Nichts macht die unphilosophische Grille des unterirdischen Feuers, von dem die Metalle gekocht werden sollen, lächerlicher, als diese ungeheure Wassermenge, die sich allenthalben und überall, selbst in den sogenannten trocknen Bergwerken, einfindet, und die nicht etwa erst in die ausgehauenen Gänge zusizet, sondern schon eher, nur mehr vertheilet, da war; oft füllen sich die Bohrlöcher noch vor der Ladung zum Theile mit Wasser. Es ist unmöglich, daß Wasser in die Tiefen hinabsintern könne, wenn es ein unterirdisches Feuer giebt, das von unten herauf wirkt.

§. 307.

Das einfachste und natürlichste Mittel dieses zusizende Wasser wegzuschaffen, besteht darinn, daß

man es auf der Sohle der Stollen, welcher man derowegen eine auswärts etwas geneigte Lage giebt, zu Tage ausfliessen läßt. Zu diesem Ende werden dann auch eigene, sehr privilegirte, Stollen getrieben, die die möglichst größte Teufe des Grubengebäudes einbringen, und theils unmittelbar, theils durch Flügelörter, den übrigen Grubengebäuden die Wässer nehmen. Auch aus den Strecken, Auslängen, u. s. w. werden die Wässer in Schrammen, in grössern und kleinern Rinnen, u. s. f. nach diesem Stollen (Erbstollen) geführet, auf welchem man sie, wenn das Gestein fest genug ist, gleich auf der Sohle auslaufen läßt, zu welchem Ende man dann einen hinlänglich grossen Schramm oder Wasserlauf aussprengt, der im Stande ist, die ganze Wassermasse, auch in der nässesten Jahrszeit zu fassen. Wäre aber das Gestein klüftig, so wird das Wasser in der Nähe der Gänge in Gesluder gefaßt, was dann um so nöthiger ist, wann der Stollen dem Gange nach betrieben wird.

§. 308.

In tiefen und langen Erbstollen, die sehr viel Wasser ableiten sollen, würde der Wasserlauf oft so groß gemacht werden müssen, daß es sehr unbequem, oder gar unmöglich, fallen würde, wenn man nebenher auf der Sohle selbst gehen müßte. Man richte demnach eine 2 bis 3 Fuß hohe Gestängefahrt vor. Zu diesem Ende müssen in gemauerten

Stol-

len in der obigen Höhe quer über die Sohle eigene Tragstempel eingemauert werden, auf welche dann die Gestänge genagelt werden können; aber vortheilhafter ist es, von einer Ulme zur andern herüber ein Wassergewölbe (eine Wasserrösche) von trockner Mauer zu führen, und beyde Seiten desselben mit verstürzten Bergen auszufüllen, in welche man dann die Tragstempel einlegt, auf welche die Gestänge befestiget werden sollen.

§. 309.

Es kann sich zutragen, daß man mit einem Erbstollen, oder jeder andern Grubenstrecke, an ein ehemaliges, aber jezt ersoffenes Grubengebäude komme: oder man will auch geflissentlich ein solches Gebäude wieder in Aufnehmen bringen, indem man die dort seit unzähligen Jahren angehäuften Grubenwässer mittels eines Stollens gewältiget. In beyden Fällen ist die Arbeit vor Ort in der Nähe solcher Gruben höchst gefährlich; aber man weicht der Gefahr durch vielerley Mittel aus. Sobald man mit Grunde vermuthet, daß hinter dem Gestein, das durchbrochen werden soll, eine Wassersammlung vorhanden seyn möchte, durch deren Durchbruch die Arbeiter in Gefahr kommen könnten, ersäuft zu werden, läßt man ein 6 bis 8 Fuß langes Bohrloch, in der Richtung nach diesem Gebäude hin, vorbohren, das aber nicht geladen wird; dann werden die gewöhnlichen kleinern Bohrlöcher gebohret, geladen,

und abgeschossen; nach dem Schuße wird obiges Bohrloch abermal bis zur vorigen Länge eingetrieben. So fährt man fort, bis man damit auf die ersoffene Zeche selbst gelöchert hat. Oft fließt durch ein solches Loch nach und nach die ganze Wassermenge weg. Wenn aber das nicht zu hoffen wäre, oder man sich in der Hoffnung betrogen fände, so wird die Dicke des Orts, die das obige Bohrloch angiebt, so lange mit Schlägel und Eisen gemindert, als man es der Festigkeit des Gesteins mit Sicherheit zutrauen darf, daß es dem Drange des Wassers gut widerstehen werde. Man bohrt dann seitwärts vom obigen ein verhältnißmässig tiefes Bohrloch, daß man versichert seyn kann, das Pulver werde das Gestein bis auf die wassernöthige Zeche durch und durch sprengen; dieses Bohrloch lädt man sehr stark, und verbindet es mit einem sehr langen Schwefelfaden, der nicht eher bis an das Zündröhrchen hinbrennt, als der Arbeiter Zeit gehabt hat an den Tag heraus, oder in einen Schacht hinauf zu entfliehen. Weil sich aber die Geschwindigkeit, mit welcher ein Schwefelfaden von gegebener Länge verzehrt wird, eben nicht genau bestimmen läßt, so ist es immer am sichersten, wenn der Schuß vom Bergmanne erst, wann er in Sicherheit ist, durch ein Lauffeuer angezündet wird. Wäre aber weder ein Schacht noch ein Lichtloch in der Nähe, und der Stollen oder die Strecke sehr lang, so werden eine oder zwo Fallthüren, die einwärts aufgehen, mit

star-

starken Thürstöcken, die in, in die Ulmen eigens ausgehauene, Schrämme gesezt werden, vorgerichtet, und mit starken Kreuzriegeln befestiget. Durch diese Thüren entlaufen die Arbeiter nach angezündetem Schwefelfaden; das zudringende Wasser drückt die Thüren fest an, und verschließt sich selber den Weg. Nach und nach müssen allerdings diese Fallthüren auch dem Wasser weichen; aber die Arbeiter haben bis dahin Zeit gehabt sich zu retten.

§. 310.

Wo man den Vortheil eines Erbstollens genießt, kann man meistens alle Wässer der wassernöthigen Zechen in denselben zusammen und durch ihn zu Tage ausleiten. Damit die Wasserlösung geschwinder vor sich gehe, pflegt man dem gegen die wassernöthige Grube mit einem Flügelorte herankommenden Stöllner gewöhnlich entgegen zu arbeiten, welches man Ort und Gegenort treiben nennt, und welches aus Schachtsohlen in einen darunter befindlichen Stollen oder in eine Wasserstrecke oft bloß durch ein mit dem Erdbohrer niedergetriebenes Bohrloch geschehen kann.

§. 311.

Aber man hat nicht allemal einen Erbstollen; er ist kostbar, und kann selten gleich beym ersten Beginnen eines Bergbaues vorgerichtet werden; aber auch der andere Fall ist möglich, und trifft öfter

ein, daß man mit dem Grubenbaue in eine grössere Teufe niederkömmt, als der tiefste vorhandene, oder auch mögliche Stollen einbringt. In diesen Fällen muß man denn nothwendig andere Mittel, die Wasser zu gewältigen, ergreifen, die nach den Umständen verschieden sind.

§. 312.

Ist man mit einem Schachte oder mit einem Gesenke noch gar nicht tief niedergekommen, und man trifft schon Wasser an, so kann es in diesem Falle meistens in ledernen Eymern mit Menschenhänden: in grössern Teufen aber mittels des Haspels in Tonnen oder grössern ledernen Eymern zu Tage oder auf eine höhere Strecke, woraus es zu Tage ausfliessen kann, gefördert werden. Reichet dieses Mittel nicht hin, so helfen oft gemeine Pumpwerke; allein wenn auch diese nicht hinreichen, die ausserdem in die Länge kostbar werden, weil sie nur von Menschenhänden ihre Bewegung erhalten, so müssen ordentliche Künste vorgerichtet werden, die entweder Paternosterwerke, oder Kunstsäze (ordentliche, nur mehr zusammengesezte Pump- und Druckwerke) sind, und entweder von Thieren (Roßkünste), oder vom Wasser (Kunsträder) getrieben werden.

1) Damit die Grubenwässer leichter mit den Kübeln, Eymern, oder Pumpen herausgeholt werden können, richtet man in der Grube selbst eine hinlängliche Vertiefung vor, worinn sie sich sammeln,

einen

einen Sumpf, und weil man durch das Fortwährende Wasserlösen verursachet, daß dieser Sumpf nicht überlaufe, sagt man, von dieser Arbeit des Wasserlösens, daß man die Wässer zu Sumpf halte.

2) Zu den Pumpwerken kann man auch die Feuermaschine, die Wassersäulenmaschine, und gewissermassen zu den Druckwerken die Luftmaschine rechnen, welche beyden leztern in Schemnitz der sel. Oberkunstmeister Höll hh), ein Bruder des berühmten k. k. Astronoms, erfunden hat. Ihre Beschreibung findet man in des Bergrathes Delius Bergbaukunst. Uebrigens gehören alle diese Künste in die Bergmaschinenlehre.

Drit-

hh) Er schrieb sich immer Höll, und das war auch der Name des k. k. Astronoms, der von den Hungarn, unter welchen dieser berühmte Mann die erste Periode seines Lebens zugebracht, in Hell verwandelt worden, weil sie das oberdeutsche ö nicht haben, und nicht zu sprechen wissen: denn das hungarische ó wird wie das französische eu gesprochen.

Dritter Theil.

Aufbereitungskunst.

Erste Abhandlung.

Grundsäze der Aufbereitungskunst.

§. 313.

Die Erze, wie sie der Häuer vor Ort gewinnt, kommen vor 1) gediegen, in metallischer Gestalt; diese werden, wenn sie von beträchtlicher Grösse sind, gleich in der Grube ausgehalten; wenn sie in Flittern vorkommen, gehören sie unter eine der folgenden Arten; 2) Derb, rein, und mit andern Fossilien untermengt; 3) als Scheiderze, zwar auch in beträchtlichen Stücken, aber doch mit tauben, wohlkennbaren Bergarten zusammengewachsen; 4) als Sezwerke, ebenfalls rein, aber in kleinen Stücken, und mit tauben Bergarten, doch unzusammenhängend, vermengt; 5) als Pochgänge (Pocherze), in andere, oft taub scheinende, Fossilien eingesprengt.

§. 314.

§. 314.

Alle diese verschiedenen Erzarten nun müssen von den anklebenden ungehaltigen Theilen, so viel möglich, gereiniget werden, bevor man sie in die Schmelzhütte liefert; dieß erfodert die gute Wirthschaft: denn I. selten sind die Hütten nahe genug an den Gruben, daß nicht die Fracht so viel tauben Quarkes eben so beträchtliche als vergebliche Kosten machen sollte; II. noch mehr aber würden die Kosten beym Schmelzen selbst anwachsen: denn man würde, wollte man alles zu Tage geförderte untereinander in den Schmelzofen bringen, eine ungeheure Menge Kohlen verbrauchen, die bey Hüttenwerken eine sehr kostbare Sache sind, und es von Tag zu Tag mehr werden; III. würde man sich sogar der gewissen Gefahr aussezen, sehr vieles in die Schlacken zu jagen; IV. giebt es oft auf demselben Gange mehrerley Erze, die beym Schmelzen eine verschiedene Behandlung fodern, und daher besonders müssen ausgehalten werden; V. dieses Aushalten nicht nur der tauben Berge, nicht nur der verschiedenen Erzarten, sondern auch der verschiedenen Erzsorten bloß in Hinsicht auf ihren mehrern Gehalt, ist ganz unentbehrlich 1) bey edlen Metallen, 2) wenn die Erze verkauft werden, 3) wenn die Häuer nach einem gewissen Gehalte der gewonnenen Erze bezahlt werden.

§. 315.

§. 315.

Wenn die Erze Derb sind, und bloß von den häufig anklebenden Erden gereiniget werden sollen, brauchen sie, nachdem sie durch grosse Hammer oder in trocknen Pochwerken verkleinert worden, nur noch gewaschen zu werden. Man richtet zu diesem Ende an einer Wand oder auf Böcken eine Rinne vor, die etwa vier Fuß über die Erde erhoben ist, und zwo mit beweglichen Schuzbrettchen verwahrte Seitenöffnungen hat; unter dieser Rinne, in welche das Wasser aus einem Graben währender Arbeit stätig zufliessen muß, macht man auf einer etwas söhligen Fläche einen Waschkasten zurecht, der ein von starkem Ladholze zusammengeschlagenes, oben offenes, länglichtes Viereck vorstellt, im Lichten 4 Fuß weit, etwa 10 Fuß lang, und 1½ Fuß tief ist; in diesem Kasten befestige man in einer Entfernung von 3 Fuß vom hintersten Seitenbrette ein senkrechtes, aber um 3 Zolle niedrigeres, Brett, und verbinde den Rücken dieses Brettes mit dem Grunde des hintersten Seitenbrettes durch einen schiefliegenden darauf befestigsten Boden, welcher das Gefälle heißt. Zween solche Kasten stellt man zusammen, und so vor die Rinne hin, daß das aus den Oeffnungen derselben herabfallende Wasser auf die Mitte des Gefälles auftrifft. An dem vordersten Seitenbrette bringt man zum Ablaufe des Wassers einen Ausschnitt an, und stößt einen (oder wenn es nöthig ist, auch zween) ähnlichen Kasten (einen Sumpf), der dann sowohl

am

am Hinterbrette als Vorderbrette einen gleichen Ausschnitt hat, vor; alle Zwischenräume werden mit Letten dicht und gut ausgestauchet; endlich wird auf dem hintern Theil des ersten Kastens ein breites, vorne mit einem aufrechten Sprizbrette versehenes, Brett querüber gelegt. Aus dem lezten vorgestossenen Kasten läßt man dann durch den vordersten Ausschnitt das Wasser in einen Graben, und aus diesem ins Freye laufen ii).

§. 316.

Soll man nun derbe Erze waschen, so stürze man einen Laufkarren (Schiebkarren) voll davon auf das Gefälle, öffne die Schuzbretter der Rinne, und schlage die Erze mit einer eisernen Schaufel auf dem Gefälle beständig um, bis das Wasser rein abfließt, worauf dieses Erz weggenommen und frisches aufgegeben wird. Man kann diese Arbeit wiederholen, bis der vorgestossene Sumpf voll Schlamm wird, da man dann das Wasser von dem Gerinne abkehrt, die Schuzbretter schließt, den Schlamm aus jedem gleichnamigen Sumpfe besonders ausschlägt, um ihn, wenn es die Mühe lohnen sollte, auf Heerden besonders waschen zu können.

1) Die Stärke des einfallenden Wassers wird allemal, weil Höhe und Geschwindigkeit gleich bleiben, wie die Dicke des Wasserstrales, und diese wie

ii) Von Cancrin Aufber. §. 8. ff.

wie die Oeffnung des Schuzbrettes seyn. Besorgt man nun, der Wasserstral möchte die kleinern Erze zu viel in den Sumpf jagen, so giebt man ihm durch eine geringere Oeffnung der Schuzbretter eine kleinere Dicke.

2) Der Schlamm aus dem ersten vorgestossenen Sumpf, der häufig mit kleinen Erzbrocken vermengt ist, kann meistentheils auf der nämlichen Vorrichtung noch einmal, aber mit wenig Wasser, gewaschen werden.

3) Diese Aufbereitungsart ist inzwischen wenig üblich, kann durch das Siebsezen vertreten werden, und würde fast nur bey Eisenerzen, und etwa einigen wenigen andern Mineralien, anwendbar seyn, aber nicht allemal die Kosten bezahlen.

§. 317.

Die Scheiderze müssen von den angewachsenen tauben Bergarten wohl gereiniget werden; dieß geschah zwar schon gröblicht in der Grube, und zum Theile noch vor den Halden, nachdem man sie am lezten Orte vorher in einem Handräder gewaschen hat, allein es muß am Tage vor der Scheidebank mit noch mehr Genauigkeit geschehen. Man hat zu diesem Ende in einem Tagegebäude einen eingens eingerichteten Tisch, der fast die Gestalt eines Schreibtisches hat; seine Länge ist in verschiedene Fächer durch aufrechte Bretter abgetheilt, über diesen Brettern wird ein langes Brett fest: und in dasselbe bey jeder Abtheilung des Tisches oben ein Erztrog,

un-

unten eine Schublade gemacht. Vor diesem Tische sizen nun so viele 8- bis 10jährige Jungen, als Fächer sind, jeder mit einem etwa sechs Pfunde schweren Fäustel (dem Scheidefäustel) in der Hand, und eine Unterlage von gegossenem Eisen vor sich. An diesen Tisch werden nun die schon vor der Halde gewaschenen, von den groben tauben Schalen befreyten, und in handgrosse Stücke zerschlagenen Erze gebracht, hier mit der Bahne des Scheidhammers in Stücke von der Grösse der Eyer, der Wallnüsse u. s. w. zerschlagen, und dann Stück vor Stück mit der Schärfe des Hammers von der angewachsenen tauben Bergart losgemacht, darauf nach Beschaffenheit der verschiedenen Reinigkeit, innern Reichhaltigkeit, nach der Verschiedenheit der Erzarten selbst, u. s. w. sortiret. Diese Arbeit ist für die Bergjugend sehr lehrreich, indem sie in der Kenntniß der Berg- und Erzarten (freylich nur ihres Revieres) dadurch eine bewundernswürdige Fertigkeit bekömmt; dabey ist sie den Gewerken überaus nüzlich, und, weil nur Jungen angestellet werden, nicht kostbar.

* In Schemnitz hat man ein nachahmungswürdiges Gebäude mit Sieben vorgerichtet, auf welchem die Erze durch das Wasser und mittels einiger Siebe zugleich gewaschen und sortiret werden kk). Man

nennt

kk) Delius Bergb. §§. 769 bis 777.

nennt diese Vorrichtung eine Gradationswäsche, und ihre Beschreibung befindet sich ausser Delius auch bey Jars 11).

§. 318.

Die bereits ausgeschiedenen Erze werden dann trocken gepochet, und dieß geschieht entweder mit Maschinen, die vom Wasser getrieben werden, und von welchen später die Rede wiederkommen soll, oder durch Menschenhände. Billig sollte nirgends die Pocharbeit durch Menschenhände eingeführet werden, vielmehr sollte man sie überall, wo sie schon besteht, abschaffen. Man verrichtet sie auf zweyerley Weise; entweder sizen eine Anzahl Jungen von 12 bis 14 Jahren beysammen, und schlagen die Erze mit den Pochschlägeln (einige Pfunde schweren Hammern) in ganz kleine Brocken, unter einer Wolke von Staub: oder erwachsene Menschen stossen sie in grossen Mörsern mit schweren Keulen; diese müssen dabey um die Mörserkeule leichter heben zu können, hoch gestellt seyn. In beyden Fällen leidet die Gesundheit der Arbeiter erstaunlich, besonders wenn die Erze viel Arsenik enthalten. Gleichwohl hat man bey dieser Arbeit keinen Gewinn, sondern, ausser dem unschäzbaren Schaden an der Gesundheit der Arbeiter, baaren Verlust: denn die einmal vorgerichteten Pochwerke sind sehr dauerhaft, und bringen bald, nicht nur die Kosten ihrer Erbauung herein, son-

11) Reis. III. 209 bis 215.

sondern durch Ersparung der Arbeitslöhne wirklichen Ertrag.

§. 319.

Die trocken gepochten Erze müssen dann weiter durch das Siebsezen geschieden werden, welche Arbeit auch mit den sogenannten Sezwerken vorgenommen wird. Das Sezsieb ist ein runder hoher Reif, der ein Gitter von Drath zum Boden hat, dessen Gefächerchen, je nachdem mans bedarf, einen halben, bis einen ganzen Zoll weit sind; hat dieses Werkzeug eine länglicht viereckige Gestalt, und einen Boden, der zur Hälfte Rez, und zur Hälfte dicht ist, so heißt es ein Räder. In beyden Werkzeugen werden die trocken gepochten Erze mit oder ohne Wasser gesondert, indem das Werkzeug von Menschenhänden oder von einer Maschine immer nach einerley Richtung gerüttelt (der Räder): oder in einem Sezfasse (Bütte, Bottich) in die Rundung schnell herum getrieben wird (das Sezsieb), wovon dann der Erfolg ist, daß 1) die leichtern Berge und Erze dem Stosse zu entfliehen suchen, während die schwerern zu Boden fallen; 2) daß das kleinere Scheidklein, besonders das gehaltige, während des Stossens durch den Räder in ein untergeseztes Gefäß fällt. In beyden Werkzeugen werden die Erze, die sich währender Bewegung obenauf begeben, abgestrichen, und wieder aufs Neue ausgesucht (weßwegen allen Sez- und Räderwerken Klaubertische zur

Seite seyn müssen, an welchen die ausgeschiedenen Erze von Klauberjungen noch einmal durchgeklaubet werden); das, was durchgefallen ist, wird durch die kleine Feuerprobe untersuchet, und wenn es sich nicht schmelzwürdig beweiset, durch ein engeres Sieb gesezt, das dort durchgefallene wieder probirt, und wenn es noch nicht schmelzwürdig ist, geschlemmt.

* Es ist unmöglich alle Arten des Räderns und des Siebsezens mit blossen Worten deutlich zu machen. Das Rädern geschieht gewöhnlich trocken, das Siebsezen im Wasser; das Rädern geschieht meistens durch Maschinen, das Siebsezen zwar ebenfalls durch Maschinen, aber auch mit der Hand.

§. 320.

Es ist oft nöthig die Erze, vor der weitern Reinigung vom tauben Gesteine, sehr zu verkleinern. Dieß geschieht durch Pochwerke, die man in trockne und nasse abtheilet. In erstern werden die Erze nur zu einen groben Korn, zu einer Art groben Sandes, zerschlagen, in den zweyten zu einem Mehle gestampfet. Beyderley Pochwerke sind von denjenigen, die man z. B. bey Glashütten zum Quarzpochen vorrichtet, im Wesentlichen nicht sehr verschieden, müssen aber gleichwohl wegen des einer jeden Art Eigenen sorgfältig studiret werden, weil, besonders beym Nassenpochen, geringscheinende Fehler für die Bergwirthschaft sehr nachtheilige Folgen haben.

* Die

* Die Beschreibung der Pochwerke selbst gehört in die Bergmaschinenlehre; wir werden nur das Nöthigste daraus entlehnen.

§. 321.

Beym Trockenpochen hat man zwo verschiedene Absichten, nach welchen dann auch die Verfahrungsart etwas verschieden seyn muß. I. Man will ziemlich reine Erze von unedlen Metallen noch mehr verkleinen, und zugleich von der etwa noch anklebenden Bergart reinigen. Zu diesem Endzwecke hat man noch ein Durchwurfgitter und einen Rührkasten nöthig. Ersteres ist allgemein bekannt; letzterer ist ein aus starken Brettern zusammengefalzeter Kasten, im Lichten 3 Fuß lang, 2 breit, $2\frac{1}{2}$ tief, mit einem etwas schiefen Boden; durch eine kurze Rinne ist er mit einem zweyten solchen Kasten, und dieser mit einer Schlammrinne verbunden; eine kleine Rinne führt aus irgend einem Wasserbehältniß das nöthige Wasser in den ersten Kasten.

§. 322.

Um nun obige Absicht zu erreichen, schlägt man die Erze durch das schief aufgestellte Durchwurfgitter; was diesseits zurückbleibt, wird ausgeklaubt, die derben kleinern Stücke werden ausgehalten, die gröbern kleiner gepocht, und abermal die derben kleinern Stücke ausgehalten und zur Hütte gebracht. Das Durchgefallene wird durch ein engeres Durch-

wurfgitter noch einmal gerädert, das zurückgebliebene ausgeklaubt, und das Durchgefallene in den Rührkasten gebracht. Alles übrige endlich, was nicht ganz Derb ist, kömmt unter die Puchwerke, wo es von Zeit zu Zeit wieder herausgenommen, durch ein Durchwurfgitter gerädert wird, davon die zurückbleibenden gröbern Stücke weiter gepocht werden, bis endlich alles klein genug ist, durch das Durchwurfgitter zugehen.

§. 323.

Alles dieses durchgeräderte Gemeng kömmt nun in den Rührkasten, in welchem es von einem Jungen mit einer Kraze hin und wieder geschoben und gerühret wird, während aus der Rinne Wasser zufließt; das Gröbere wird auf dem ersten Kasten liegen bleiben, das Feinere in den zweyten, und das Feinste in das Schlammgerinne abfliessen und sich dort sezen. Nun kehrt man das Wasser der Rinne ab, und die dreyerley Pocherze werden durch eben so viele Siebe gesezet, davon das gröbste $\frac{1}{4}$", das feinste $\frac{1}{16}$" weite Löcher hat. Was durch das erste Sieb durchgeht, kömmt in das zweyte Sieb, was im zweyten durchgeht, in das dritte, und was in diesem durchgeht, wird geschlämmet, was auch mit dem Schlamme in der Schlammrinne geschieht.

§. 324.

§. 324.

II. Man will edle Erze, die im Ganggesteine weitläuftig eingesprenget sind, mehr in die Enge bringen, befürchtet aber beym Nassenpochen zu vielen Abgang. Man verfährt dabey, wie bey der ersten Absicht, ausgenommen, daß man sich zur ersten Sortirung der Pochgänge mit grösserm Vortheile derjenigen Waschmaschine bedienet, davon §. 317. in der Note Meldung geschehen.

1) Auf diesem Wege können nicht nur Pochgänge von edeln Metallen, sondern sogar arme Erze von unedeln Metallen, z. B. 16 bis 20 im Zentner haltende Bleyerze, 2 bis 4 im Zentner haltende Kupfererze, zu einem schmelzwürdigen Gehalt gebracht werden.

2) Einige Erze, z. B. das Rothgüldenerz, welches sehr leicht in feinen Staub zerfällt, würden unter dem Trockenpochen verstieben; man verhütet diesen Verlust in Sachsen dadurch, daß man sie mit Wasser besprengt, und so auf dem Boden erhält mm).

§. 325.

Die leztere Absicht erreicht man auch mit nassen Pochwerken, mittels welcher man die Pochgänge wohl noch mehr in die Enge bringt; jedoch hat man dabey auch mehrern Abgang. Man trägt beym Nassenpochen nicht auf grobes Korn, sondern viel-

mm) Jars Reis. IV. 590.

vielmehr auf ziemlich feinen Sand an, um die eingesprengten Erzpuncte desto reiner aus den Gangarten zu scheiden; auch wird in den Saz (den Kasten, worinn das Erz durch die Schusser (Stampfer, Pochstempel) gepocht wird) Wasser gelettet, das durch vorgerichtete Ausgußrinnen mit dem zu Schlamm gepochten Erze in ein vorliegendes Rinnwerk wieder ausgeleitet wird.

§. 326.

Dieses Rinnwerk ist eigentlich ein langer Canal, der, je weiter er fortgeht, einen immer geringern Fall bekömmt, und endlich ebensöhlig wird. Dieser Canal durchläuft, seiner Länge ungeachtet, nur einen sehr mittelmässigen Raum, weil er einige Male unter rechtem Winkel in sich selbst gebrochen wird; daher man ihn auch sammt dem Pochwerke ganz in ein ordentliches Gebäude einschliessen kann, und, damit man ebensowohl im Winter pochen, und das Pochmehl schlämmen könne, auch wohl muß. Die Brüche, und das mit jedem Bruche abnehmende Gefälle des Canals mindern die Geschwindigkeit des Wassers, und geben auch dem ärmern und leichtern Erzschlamme (Schlammgerinne) Zeit, sich zu fällen. Diese, wirklich beträchtliche, Verminderung der Geschwindigkeit ist um so mehr nöthig, weil es die Einrichtung des Schlämmwerkes auf einer andern Seite nothwendig macht, daß jeder folgende Schlämmgraben (Schlammgerinnegraben) mit

mit seinem Spiegel unter die Sohle des vorhergehenden komme, also das schlammige Wasser auf ihn hinabfalle, wodurch es eine neue Geschwindigkeit erhält. Endlich werden ausser dem Schlämmhause Sümpfe (grössere vertiefte viereckige Weitungen) angerichtet, aus welchen endlich das Schlämmwasser in die wilde Flut (in ein nicht weiter besorgtes Bachgerinne) fortgejaget wird. Damit sich der feinere Schlamm nicht zu bald seze, giebt man den erstern Gerinnen eine kleinere Breite und grössere Tiefe, wovon mit jedem folgenden die erstere wächst, die leztere abnimmt.

§. 327.

Der Saz muß nothwendig eine Sohle haben; man pflegt sie gewöhnlich von einer gegossenen eisernen Platte zu machen, jedoch hat man in Schemniz räthlicher gefunden, sie bloß aus gestampften Pochgängen zu machen. Man wählt zu diesem Ende arme, aber feste, Gangarten aus, füllt den Saz damit, und stößt sie trocken so zusammen, daß sie einen festen Boden abgeben, und noch einen bestimmten Raum für die pochbaren Pocherze übrig lassen, durch derer fleissige Aufgebung die Sohle immer gleichhoch erhalten wird. Dieser Raum, die Schwere der Pocheisen, und die Höhe des Hubs der Pochstempel bestimmen den Grad des Röschepochens (grobkörnigen Pochens) oder Mildepochens (feinkörnigen Pochens); ein hoher Raum, also eine tie-

se Sohle, giebt feines Pochmehl, weil das Wasser nur die feinern Theile so hoch heben kann, aber auf eine mindere Höhe auch gröbere hebt. Daß schwere Pocheisen, und ein hoher Hub die darunter liegenden Pocherze stärker zermalmen müssen, ist für sich klar. Aber auch die Menge und Geschwindigkeit des auf den Saz hereinfliessenden Wassers (die Stärke des Wasserstrales) hat auf die Art des Pochens vielen Einfluß: ein starker Wasserstral treibt viele rösche Theile, ein schwacher nur feines Mehl fort. Endlich pochen geschwind gehende Pochstempel rösch, langsam gehende milde.

* Man hat Pochwerke mit 3: und Pochwerke mit 5 Stempeln; bey den erstern werden die Pocherze dem erstern Stempel aufgegeben, der sie nach und nach dem zweyten, und dieser dem dritten zuschiebt, von dem sie in den Ausgußgraben kommen; bey den andern werden die Pocherze am mittelsten Stempel aufgegeben, der sie den beyden nebenstehenden zuschiebt, jeder von diesen schiebt sie wieder einem nebenstehenden, und dieser der Ausgußöffnung zu; daher haben erstere Pocherze nur eine: leztere zwo Ausgußöffnungen.

§. 328.

Das Nassepochen und alle seine Vorrichtungen beruhen auf sehr guten physikalischen Grundsäzen. Es ist bekannt, daß kleine Körper, obwohl specifisch schwerer als Wasser, von demselben eine Strecke weit können fortgetrieben werden, endlich gleichwohl

zu

zu Boden fallen, wann ihre Schwere endlich über die Kraft des Wassers siegt. Da nun die Wirkung der Kraft des fliessenden Wassers desto kleiner ist, je grösser die eigenthümliche Schwere fortgetriebener Körper ist, und je grösser dergleichen Körper selbst sind: so müssen bey gleichen Grössen vererzte (und noch eher, gediegene) Metalle eher als die übrigen Gangtheile: bey ungleichen Grössen aber rösche Theile eher als milde zu Boden fallen. Da nun währendes Pochens beständig Wasser in den Pochtrog (Pochsaz) rinnt, und daselbst von den Stempeln in stäte Bewegung gesezt wird, so wird von demselben das bereits hinlänglich verkleinte Pochmehl in die Höhe, und von da durch die vorgerichteten Ausgußlöcher in die Gerinne geführet, in denen es sich nach seiner eigenthümlichen Schwere und verschiedenen Grösse zu Boden sezt. Es muß daher in den ersten Gerinnen das röscheste und reichste, in den lezten das feinste und ärmste Pochmehl vorkommen.

§. 329.

Die Absicht des Nassenpochens ist demnach I. daß sich die Erzpuncte durch die grosse Verkleinerung des Ganggesteins von den tauben Steintheilen, mit denen sie vermengt waren, trennen, und II. durch ihre grössere eigenthümliche Schwere in dem vorgerichteten Gerinne scheiden sollen. Da aber öfters die beygemengten tauben Theilchen der Gangart röscher auf das Gerinne kommen als die Erztheilchen, und eis

nige

nige Erztheilchen so fein verkleinert werden, daß sie mit dem Pochmehle in die lezten Gerinne fortgehen, so werden beyde nicht hinlänglich geschieden, und man muß das Nassepochen als eine Art von Erzscheidung ansehen, wodurch die fein genug gestampften Pochgänge mittels des Wassers in den verschiedenen Gerinnen sortiret werden. Wenn sich demnach eine Rinne mit Pochmehle gefüllet hat, wird dieses herausgenommen, besonders aufbewahrt, und mit keinem von einer ungleichnamigen Rinne vermenget. Damit aber die angefüllten Rinnen leichter gereiniget werden, macht man sie alle doppelt, damit man das mit Pochmehl getrübte Wasser in die eine Rinne leiten, und durch sie fortführen könne, während man die andere reiniget, welches durch Oeffnung und Schliessung kleiner Schuzbrettchen leicht bewirket wird; wie man denn auch das Ende einer jeden Rinne mit einer niedrigen Leiste verdämmen muß, damit nicht das schon niedergefallene Pochmehl vom fliessenden Wasser neuerdings mitfortgerissen werde.

§. 330.

Bey alledem erfodert das Nassepochen nicht nur aufmerksame und wohl abgerichtete Arbeiter, sondern auch verständige und nachdenkende Beamte; denn nirgends darf man sich weniger nach einer irgendwo gesehenen Weise blindlings richten als gerade bey dieser Erzaufbereitung; gerade die Verfahrungsart, die an dem Orte, wo man sie sah, die schicklichste

war,

war, kann an dem Orte, wo man sie nachahmen will, die unschicklichste seyn, weil beynahe eine jede Erzart und eine jede Gängart eine eigene Behandlung fodert. Zu einer allgemeinen Uebersicht mögen folgende Bemerkungen dienen.

§. 331.

I. Wo lediglich auf die in die Pochgänge eingeschlossenen gediegenen Goldtheilchen gesehen wird, halte man das Mittel zwischen rösch und mild pochen. Die Goldtheilchen sind meistens in Gestalt des zartesten Staubes eingesprengt, bleiben also beym Röschpochen noch an dem groben Pochmehle sizen, und gehen beym fernern Schlämmen verlohren; hingegen hängen sie sich beym Mildpochen an den Schaum des Pochwassers, und gehen mit ihm über alle Pochgerinne und Sümpfe in die wilde Flut unwiederbringlich hinweg.

II. Sizt aber das Erz, welcher Art es auch seyn mag, in grossen Augen in den Pochgängen, so poche man rösch, wie auch die Gangart seyn mag. Denn in diesem Falle werden die Theilchen der Gangart, mit welchen ein grösseres Erztheilchen verbunden ist, immer schwer genug seyn um zu Boden zu fallen, und der Verlust beym Schlämmen wird nur gering seyn.

III. Sizt ein Erz kleinpunctig in einer Gangart, die beym Pochen schaumig und zähe wird,

so

so halte man das Mittel zwischen Rösch- und Mildpochen. Aus oben I) angeführtem Grunde.

IV. Sizt ein Erz kleinpunctig in einer Gangart, die sich milde pochen läßt, ohne schaumig zu werden, aber das Erz pocht sich schaumig, so poche man zwischen rösch und milde. Aus eben dem Grunde.

V. Pocht sich sowohl Gangart als Erz milde ohne schaumig zu werden, so poche man milde.

VI. Bey thonartigem und kalkartigem Gesteine poche man rösch, oder wenigstens nicht milde, weil sich die Erztheilchen sonst leicht in den erdigen Schlamm verwickeln, und mit fortgeführet werden würden.

VII. Erze, die leichter sind als ihre Gangart, und erdige Erze, z. B. Ocherarten, können gar nicht gepochet werden.

VIII. Pocherze von mehrerley Erdarten dürfen nicht zusammengepocht werden, weil jede Erdart eine verschiedene Grösse des Pochmehles fodert.

IX. Von reichen Pochgängen hat man beym Nassenpochen allemal mehr Verlust als bey armen. Denn beym Nassenpochen geht allemal, man mag die Sache anstellen, wie man will, ein beträchtlicher Theil der eingesprengten Erze verlohren, und alle Bemühungen des darüber gesezten Beamten können nur diesen Abgang möglichst klein machen; natürlich demnach, daß von einem Erze, welches

ches reicher eingesprengt ist, mehr zu todt gepocht werde, und über alle Rinnen und Sümpfe fortlaufe.

X. Man poche demnach Erze von verschiedenem Metallgehalte, obgleich von einerley Art nicht untereinander; denn die reichern brauchen eine kürzere Zeit, gepocht zu werden, als die ärmern.

XI. Wenn die Pocherze zwar nicht schmelzwürdig, aber doch nicht viel unter dieser Würdigkeit sind, so ziehe man das Trockenpochen vor, weil der Verlust dabey geringe ist.

XII. Ueberhaupt verdamme man die Erze nicht übereilt in die Pochwerke. Es läßt sich nicht allgemein angeben, von welchem Metallgehalte ein Erz seyn müsse, um entweder schmelzwürdig oder Pocherz zu seyn: die Sache hängt zu viel von örtlichen Umständen ab. Der Beamte berechne demnach auf der einen Seite alle Hüttenkosten für das gegebene Erz, wenn es ungepocht geschmelzet werden solle, den Fuhrlohn und den Hüttenabgang eines solchen Erzes, und nehme zugleich Bedacht auf den gegenwärtigen und künftigen Zustand der Hüttenwaldungen; auf der andern Seite berechne er die Poch- und Schlämmkosten, den Abgang bey diesen beyden Behandlungen, den Fuhrlohn der Pocherze zu den Pochwerken, und des Schlichs (lezten Rückbleibsels) in die Hütte, dann die Schmelzkosten und den Hüttenabgang, und lasse die Rechnung entscheiden.

§. 336.

Die auf den Pochmehlrinnen ausgehaltenen Schlämme, und aller Schlamm, den man beym Trockenpochen und der Sezwäsche erhält, werden, wenn es der Mühe lohnt, auf eigens vorgerichteten Heerden noch einmal gewaschen, und zu Schlich gezogen, das ist, von der tauben Gangart so sehr befreyet, und dadurch so sehr in die Enge gebracht, daß man fast nichts mehr als das reine Erz übrig behält. Man hat an verschiedenen Orten verschiedene Arten von Heerden, die sich alle auf die Eigenschaft fortgeschwemmter Körper gründen, daß sie nach dem Verhältnisse ihrer eigenthümlichen Schwere zu Boden fallen, und sie sehen einander sehr ähnlich. Alle haben 1) eine Rinne, wodurch aus einem Teiche oder Bache Wasser in einen 2) Kasten hereingeleitet wird, der mit Pochmehl gefüllt ist, und aus welchem 3) eine andere Rinne das von diesem Wasser aus dem Pochmehlkasten weggeschwemmte Pochmehl 4) auf einen andern schief abhängenden Kasten führt, auf welchem es durch eine besondere Vorrichtung weitläuftig vertheilt, und von dem mitfliessenden Wasser nach seiner eigenthümlichen Schwere abgesezet wird, wozu 5) ein Arbeiter durch geschickte Handgriffe behilflich ist; endlich 6) stößt querüber an das andere Ende dieses Waschkastens eine andere Rinne an, die das Waschwasser mit dem tauben Schlamm von der ganzen Vorrichtung wegleitet.

* Was man aber immer für eine Heerdart beliebet, so muß man davon mehrere, wenigstens drey, nebeneinandersezen, weil man verschiedene Sorten Pochmehl hat, die man nicht untereinander waschen darf.

§. 333.

Der Kehrheerd besteht aus einer bretternen schiefen Fläche von länglicht viereckiger Gestalt, die zwischen die Ruten zweyer Heerdbäume, die mit ihr gleiche Länge haben, eingeschoben ist; diese Seitenbäume mache man 3″ höher als die Heerdefläche, oben aber bis auf eine Länge von $3\frac{1}{2}$ Fuß herab gebe man ihnen eine Höhe von 9″ (man nennt die dadurch daselbst entstehenden höhern Rahmen Frösche), und schliesse das obere Ende der Fläche mit einem Querbrette (Hauptbrette), das die Höhe der Seitenbäume daselbst hat. In einer Entfernung vom Hauptbrette von $5\frac{1}{2}$″ und wieder in einer Weite von 11″ richte man in die Seitenbäume Ruten vor, und belege den Flächeraum vom Ende der untern Ruten bis an das Ende der Frösche herab mit einer andern Bretterfläche von Zolldicke (mit dem Gefällbrette), seze dann in die obersten Ruten ein 7″ tiefes Brett, und ein anderes $6\frac{1}{2}$″ tiefes in die untern Ruten, so hat man zwischen beyden Brettern einen Raum eingeschlossen, der den Kasten des Wassergefälles abgiebt, und aus welchem das Wasser über das untere Brett gleichförmig über den ganzen Heerd herabfließt. Im Raume

zwischen dem Hauptbrette und dem obern Brette des Wassergefälles fange man die Winkel, die ersteres mit den Fröschen macht, ab, und fülle sie mit Rasen aus, so wird der dadurch eingeschlossene leere Raum den Wasserkasten abgeben, auf welchen man durch eine Rinne (das Heerdgerinne) das nöthige Wasser herein läßt. Endlich richtet man unter dem untern Ende des Heerdes ein Ablaufgerinne vor, das man ausser dem Waschhause mit einem oder zween Sümpfen verbindet.

1) Man giebt einem solchen Heerde gewöhnlich 20 bis 22 Fuß Länge, und 4 bis 5 Fuß Breite im Lichten. Kurze Waschheerde jeder Art sind schädlich, weil dadurch zu viel gehaltiges Pochmehl verlohren geht, und zu breite sind es nicht minder, weil auf breiten Heerden der Wäscher das Pochmehl nicht genug meistern kann.

2) Vom Kehrheerde ist der **Glauchheerd** sehr wenig verschieden. Nur fängt man am untern Ende des Heerdes die Winkel, welche er mit den Heerdbäumen macht, mittels schief herüber genagelter Leisten so ab, daß nur eine Heerdöffnung von 6 bis 8 Zoll bleibt; die Oeffnungen zwischen jeder Leiste und ihrem entsprechenden Heerdbaume werden ebenfalls mit Leisten geschlossen, und der eingeschlossene Raum mit Rasen oder Letten fest zugestauchet.

§. 334.

Das Waschen auf dem Kehrheerde sowohl als auf dem Glauchheerde wird folgendermassen angestellt.

stellt. In das Wassergefälle gebe man einige Tröge voll Pochmehl, das eben aus dem Pochmehlgerinnen gekommen ist, auf, lasse in den Wasserkasten Wasser herein, ziehe mit der Kiste (einer Art Streicheisen) das Pochmehl auf dem Gefälle eben, und schiebe dann mit eben dieser Kiste das vom Wasser herabgeschlämmte Pochmehl immer wieder hinauf, schwelle auch wohl manchmal, nach Befinden, das Wasser mit Vorhaltung der Kiste ein Bißchen an. Man kehrt auch wohl mit einem Besen die taube Unart den Heerd herunter, und den Schlich hinauf; endlich, wann der Schlich rein auf dem Heerde liegt, kehrt man das Wasser vom Wasserkasten ab, und bringt den Schlich in ein dazu vorgerichtetes Gefäß.

§. 335.

Ein Plahnheerd ist von einem Kehrheerde nur darinn unterschieden, daß man am Ende der Frösche querüber eine niedere Leiste (eine Spange) durch Ein;wengen befestiget, dann den Heerd mit breiten Stücken grober Leinwand (Plahnen, Plahen) belegt, wobey man sich folgendermassen benimmt: man schneidet Stücke dieser Leinwand zurecht, die so lang sind, daß sie nicht nur mit ihrer Länge die Breite des Heerdes decken, sondern auch an den Heerdbäumen hinauf reichen; von diesen Plahnen schiebt man die erste unter die Spange ein, die zweyte unter die erste, u. s. f., daß jede obere über den Grund der untern zween bis drey Zoll weit herabreicht, ma-

chet dann die Falten und Ungleichheiten aus, so ist der Plahnheerd fertig.

§. 336.

Man wäscht auf Plahnheerden anfänglich, wie auf Kehrheerden; aber gegen das Ende der Wäsche faßt ein Mann die oberste Plahne bey den beyden obersten Zipfeln, ein anderer bey den beyden untersten, und legen sie schnell bis in die Hälfte übereinander; eben dieß geschieht nach und nach mit allen Plahnen von oben herunter. Durch diese Erschütterung wird die leichte Bergart gehoben, und aus den Plahnen weggespühlt. Endlich hebe man eine Plahne nach der andern vom Heerde weg, und wasche jede besonders in einem für sie vorgerichteten Schlichfaße aus. Jeder dieser Schliche wird, wenn er noch nicht schmelzwürdig ist, dann noch einmal auf Plahnen gewaschen, und der, welcher von dieser zweyten Wäsche erhalten wird, kömmt, wenn er noch nicht rein genug ist, auf einen Kehrheerd.

§. 337.

Man hat die Plahnheerde den Kehrheerden derowegen vorgezogen, weil sich der zarte Schlich, der auf Kehrheerden leicht in die Fluten gejaget wird, in die Zwischenräume der Leinwand sezt, und selbst zwischen den Unebenheiten, welche die groben Fäden verursachen, liegen bleibt; aber dieser Vortheil wird gleichwohl nur beym Anfange der Wäsche erhalten,

und

und verschwindet, sobald eine hinlängliche Menge Pochmehl niedergefallen ist. Inzwischen macht der jährliche Aufwand für grobe Leinwand zu Plahnen beträchtliche Kosten, und die dadurch bezweckten Vortheile lassen sich bey einer geschickten Behandlung auf Kehr- Glauch- und Schlämmheerden eben so gut erhalten; man hat derowegen in den hungarischen Bergwerken die Plahnheerde völlig abgeschafft, und dafür überall Schlämmheerde eingeführet nn).

§. 338.

Der Kasten des Schlämmheerdes hat im Ganzen eben die Gestalt, wie ein Kehrheerd, nur der obere Theil, der bey lezterm den Wasserkasten, das Wassergefälle, und das Gefällbrett einnimmt, bekömmt bey ersterm eine verschiedene Einrichtung. Es wird nämlich daselbst ein sogenanntes Happenbrett befestiget, welches die Gestalt eines abgestuzten Dreyeckes hat, an seinem untern Ende die Breite des Heerdes hat, und von seinem obern Ende bis auf das untere herab 2 Fuß lang ist. Der Fall, den man ihm giebt, ist nach der Feinheit des Pochmehls, das darauf gewaschen wird, zwischen 7 und 9 Zoll. Auf dieses Brett wird in einer zweyschenkligen Reihe eine Anzahl kleiner aufrechtstehender Pflöcke befestiget, davon immer der dickste die Spize dieses ungeschlossenen Dreyeckes aus-

nn) Delius Bergb. §. 725.

ausmacht, und grösser als alle übrigen ist, welche zu beyden Seiten in einer schiefen Linie, die gegen die Heerdbäume hinläuft, herabstehen, und davon auf den beyden erstern Heerden beyderseits 6, auf dem dritten 7 sind; jedes dieser Pflöckchen ist etwa 3″ dick. Weiter hinauf, und etwas entfernet vom Heerde ist ein Kasten (der Schlammkasten) angebracht, der mit Pochmehl angefüllet, höher als das Happenbrett, und mit demselben durch eine Rinne verbunden ist, durch welche der Schlamm aus dem Kasten auf das Happenbrett gerade auf den obersten Pflock hin geleitet wird, wovon er sich beyderseits auf die übrigen Pflöcke von selbst vertheilet, und, indem er zwischen denselben durchfließt, gleichförmig über die ganze Breite des Heerdes herabfließt; die Mündung dieser Rinne ist jedoch mit einem aus Messingdrath geflochtenen Gitter verschlossen, das nach Beschaffenheit des Pochmehles weitere oder engere Löcher hat. Noch über diesem Kasten ist eine Rinne mit zween Zapfen vorgerichtet, aus welcher das nöthige Wasser auf den Kasten hereingelassen wird, um das Pochmehl auf das Happenbrett hinaus zu schlämmen.

§. 339.

Die Neigung (der Fall) aller bisher aufgezählten Heerde ist nach der Feinheit oder Frische (Rösche) des Pochmehles verschieden, grösser für

rö-

rösches, kleiner für mildes Mehl. Aus eben dem Grunde ist bey dem Schlämmheerde weder die Stellung des Schlammkastens, noch der Rinne, oder der auf dem Happenbrette befestigten Pflöcke gleichgiltig; bey mildem Pochmehle bekömmt der Schlammkasten einen stärkern Fall (weil sich feiner Schlamm fester zusammensezt als gröberer), die ausleitende Rinne einen kleinern, und die Pflöcke werden gleich ausgetheilt, da sie bey röschem oben näher beysammen stehen müssen. Endlich wird am untern Ende des Heerdes eine stehende Leiste befestiget, die das herabfliessende Wasser aufhält, und nur durch ein Loch ausfliessen läßt, derer mehrere übereinander stehen.

§. 340.

In Cremnitz hat man noch zwo andere Arten von Schlämmheerden: I. den gebrochenen Heerd; er unterscheidet sich vom gemeinen dadurch, daß 1) 6 Fuß unterm Happenbrette zwo Leisten aufgestellet sind, die, wie sich der Schlich nahe am Happenbrette erhöht, eine mehr seigere Stellung bekommen, und davon die obere Leiste eine Menge Löcher hat, durch welche das Schlammwasser durchfliessen kann; 2) daß der Theil unter der Leiste einen geringern Fall hat, als der obere. II. Der Flügelheerd, welcher an der Hälfte seiner Länge abermal ein Happenbrett hat; und auch hier hat die untere Abtheilung einen geringern Fall. Schon aus der blossen Gestalt dieser Heerde sieht man ihren Nuzen ein.

§. 341.

Die Arbeit auf den Schlämmheerden wird von dem Schlämmer bloß mit der Kiste verrichtet, die er gut zu gebrauchen wissen muß. Nachdem nun der Schlich an den obern Theilen 6 bis 7 Zoll hoch angewachsen, wird er aus dem Heerde nach seinen verschiedenen Sorten ausgestochen, die gleichen Sorten zusammengehalten, und jede nach Bedürfniß wieder zu wiederholten Malen gewaschen. Nur muß man das Waschen nicht gar zu weit treiben wollen; es wird zwar bey jedem Waschen der Schlich mehr in die Enge gebracht, aber man leidet auch bey jedem Waschen einen unvermeidlichen Abgang. Bey edlen Metallen wird selbst das, dem Anscheine nach, gar nicht mehr haltige Mehl, sowohl das, was sich auf dem Heerde gesezt hat, als das, was in die Sümpfe gelaufen ist, von Schlämmjungen gewäschen, und zwar ersteres auf einer Art von Plahnheerden, lezteres auf Kehrheerden. Weil endlich aller Sorgfalt ungeachtet vieler haltige Schlich in die wilde Flut fortläuft, so läßt man bey edlen Metallen zu einer Zeit, zu welcher man den Schlämmern sonst keine Arbeit zu geben hat, im Bache auf Gold waschen.

§. 342.

Der Stoßheerd, den Hr. von Trebra unter allen Heerden die glücklichste Erfindung nennt oo), und

oo) Vom Inn. 219.

und der zu Joachimsthal in Böhmen statt aller andern Wäschen ist eingeführet worden pp), ist von einem andern Heerde wenig verschieden (in Böhmen ist es ein gemeiner Schlämmheerd), ausgenommen daß er an Ketten aufgehänget, und mit einer Welle so in Verbindung gesezt wird, daß er bey jedem Umgange derselben eine bestimmte Anzahl Stösse bekömmt, er wird nämlich etwas vorwärts gezogen, und stößt, sobald die ziehende Kraft ausläßt, wieder zurück auf einen vorgerichteten Balken. Ein einziges Rad kann mehrere solche Heerde in Bewegung sezen, und ein einziger Schlämmjunge zween Heerden zugleich vorstehen. Man sieht aus der, obgleich nur oberflächlichen, Beschreibung, daß dieser Heerd ein eigentlicher Waschheerd sey, und zugleich die Dienste eines Sichertroges leiste.

1) Das Urtheil des berühmten Delius qq) von den Stoßheerden ist indessen folgendes: „Die Waschkosten sind geringer, die Reinigung der erhaltenen Schliche ist langsamer, und der Abgang grösser; sie dienen demnach nur bey unedlen Metallen, wo dieser Abgang nicht viel zu bedeuten hat.„

2) Es ist klar, daß man bey allen Erzen die bisher beschriebenen Wäschen verhältnißmäßig mit Vortheil anwenden könne, nur daß man Erze, die rein und schmelzwürdig! genug sind, um mit grösserm Vortheile ungewaschen ausgeschmelzet zu werden,

pp) Jars Reis. IV. 853.
qq) Bergb. §. 740.

gar nicht wäscht, und bey den übrigen die sich nicht bezahlenden Nachwäschen und Sicherungen wegläßt.

3) Da ein Seifengebirg in Rücksicht auf den Erzgehalt von jedem andern Gebirge nicht verschieden ist, so ist ebenfalls klar, daß man dabey die bisher beschriebenen Verfahrungsarten mit Vorheile anwendet.

4) Aus Flüssen und Bächen wird das Gold auf Plahnheerden gewaschen.

§. 343.

Wo man auf Gold und Silber arbeitet, wird der lezte Schlich, wenn er noch mit Kies, Bleyerz, u. s. w. verunreiniget ist, durch das Anquicken ins Reine gebracht, vorher aber wird der Schlich auf einem eigens dazu vorgerichteten Kehrheerde mit vieler Vorsicht abgewaschen, und in einem Sicherstroge gesichert, indem der Arbeiter den Trog, mit etwas Wasser über dem Schliche, gegen den Unterleib schnell und mit einiger Heftigkeit schwingt, wobey die schwerern Theile dem Schwunge folgen, die leichtern aber vom rückschwellenden Wasser darüber weggeführet werden; endlich scheidet der Arbeiter den Schlich noch enger durch ein an der Spize durchbohrtes Ochsenhorn mit Wasser, worauf er ihn dem Anquicker übergiebt.

§. 344.

§. 344.

Die Anquickung solcher Schliche, in welchen das Gold und das Silber in gediegener Gestalt vorkömmt, hat eben keine Schwierigkeit. Aber selten ist dieß beym Golde, noch seltner beym Silber der Fall; gewöhnlich ist es mit Bleyerz oder Kiese, oder andern unedeln Erzen sehr enge vermengt, und zuweilen so innig von ihnen verlarvet, daß man bereits keinen Anstand nahm, dergleichen gold- und silberhältige Erze Gold- und Silbererze zu nennen. Es ist hier schlechterdings nöthig, die einhüllenden Erze vor dem Anquicken zu zerstöhren, damit das Queckſilber auf das entblößte Metall wirken könne.

§. 345.

Die Erze werden zu diesem Ende (wenn dieß nicht schon eher geschehen) trocken, oder, wenn sie stauben, angefeuchtet, auch wohl, nach Umständen, naß gepocht, jedoch in lezterm Falle in einem Sumpfe ganz aufgefangen, und, wenn sie feucht sind, wohl getrocknet, dann auf einer Mühle zu feinem Mehl zwischen porphyrartigen Mühlsteinen gemahlen; dieses Mehl wird dann durchgesiebt, mit Kochsalz, oder nur mit Steinsalz, das ebenfalls gemahlen seyn muß, versezt, wozu unter gewissen Umständen auch gebrannter Kalk beygesezet wird; alles dieses wird wohl untereinander gemengt, und in einem eigens dazu vorgerichteten Röstofen in offnem Flammenfeuer geröstet. Die hinlänglich ge-

rösteten Erze werden abermal in einer eigens dazu eingerichteten Siebmaschine mit der größten Behutsamkeit (wegen des Verstaubens) gesieb', und das, was im Siebe zurückbleibt, dem übrigen gerösteten Pochmehle beygesezt. So vorbereitet ist nun das Erz zur Verquickung geschickt.

§. 346.

In einem eigens dazu vorgerichteten Sudofen wird eine Anzahl grosser kupferner, hinlänglich dicker, beweglicher Kessel eingesezt, davon jeder mit einem Rührrechen versehen ist, und mit der Anquickungsmasse angefüllet wird. Die Spindeln der Rührrechen müssen ebenfalls von Kupfer seyn, während die Rührrechen selbst besser von Holz sind, und werden durch eine eigene Maschine, die vom Wasser getrieben wird, in Bewegung gesezt. In die Kessel wird, während die Rührrechen in Bewegung gesezt werden, Schlich, Wasser, und Queckſilber in solchen Verhältnissen gegeben, daß das Wasser (das durch von Zeit zu Zeit zugegossenes warmes Wasser ungefähr in gleicher Menge erhalten werden muß) nach Umständen, von ungefähr $\frac{1}{8}$ bis etwas über $\frac{3}{2}$ σ: das Queckſilber von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ des erstern beträgt. Diese Masse wird mittels einer Wärme von 50 bis 60 reaumürischen Graden, die man durch ein schicklich unterhaltenes Feuer bewirkt, durch 8 bis 15 Stunden, das ist, bis zur gänzlichen Verquickung des Schlichs, die man durch kleine Proben erfährt,

in

in Digestion gehalten, wobey die Rührrechen beständig umgehen müssen. Nach vollendeter Verquickung wird die Masse in einen leeren Kessel übergegossen, dieser nach einen ebenfalls mit einer Maschine versehenen Waschbottich geführt, und darein ausgeleeret. Aus diesem Waschbottiche wird nun der größte Theil des flüssigen Queckſilbers und Amalgams mit gehöriger Vorsicht abgelassen, und in verschiedenen kupfernen Kesseln aufbewahrt; das übrige, bloß im Wasser schwimmende, Gemeng aber wird in vorgerichtete Wassergerinne, und aus diesen in kleine gehörig angebrachte Sümpfe geleitet, endlich das noch im Waschbottiche rückständige Queckſilber und Amalgam ganz herausgenommen, und in einer kleinern Bütte mit Wasser vom gröbern Schliche, den man besonders aufbewahret, rein gewaschen.

* Es versteht sich, daß die in die Gerinne fortlaufende Trübe, die kein Amalgam enthält, nach Umständen noch in verschiedenen andern Absichten, z. B. auf Cementkupfer, benuzt werden könne und müsse. Aber alle Rückstände von Schlich müssen sorgfältig probiret werden, ob sie nicht einigen Silbergehalt noch haben, und in diesem Falle auf Heerden gewaschen werden.

§. 347.

Das in den kleinen Kesseln gesammelte Queckſilber (von dem man vorher alle oben aufliegende Unreinigkeiten mit einem Schwamme wegnimmt,

den

den man darauf in einem dazu bestimmten Wasserge-fässe auswäscht) wird nun in nasse Säcke von Dril-lich mittels besonderer Löffel gegossen; diese Säcke werden durch die Oeffnung eines dazu eingerichteten Preßkastens durchgezogen, und somit wird das über-flüssige Queckſilber in ein vorliegendes hölzernes Gefäß ausgepreßt; im Sacke bleibt eine Quickku-gel zurück, die kein Queckſilber weiter fahren läßt, und die man zur weitern Bearbeitung aufbewahret; das ausgepreßte Queckſilber aber, das immer noch einigen Gold- oder Silbergehalt hat, wird bey den weitern Quickſuden wieder angewendet. Die Kugeln werden, nachdem ſie an der Luft hinläng-lich erhärtet ſind, durch eine niedergehende Deſtil-lation von dem größten Theile des Queckſilbers be-freyet, das aber, wie es ſich in dem mit Waſſer gefüllten Kühlgefäſſe geſammelt hat, abermal, weil es güldiſch und ſilberhaltig iſt, in eine oder meh-rere Quickkugeln gepreßt werden muß, die man bey einem neuen Ausglühen (ſo heißt dieſe Arbeit, durch welche man das überflüſſige Queckſilber ab-treibt) wieder neuerdings ausglüht. Endlich wer-den die ausgeglüheten Amalgame nach der in den Hütten ſonſt bekannten Methode fein gebrannt, oder abgetrieben.

* Der Proceß des Anquickens iſt eigentlich kein Ge-genſtand der Bergwerkskunde, ſondern des Hüt-tenweſens. Ganz konnte ich ihn gleichwohl nicht wohl weglaſſen, weil eine unvollkommene Art

des-

desselben von jeher in Europens Bergwerken üblich war, nach den Bergwerken in dem spanischen Amerika wandelte, und dort sehr ins Grosse getrieben wurde. Jezt aber hat diese Anquickungsart so grosse Verbesserungen durch den verewigten Hrn. von Born erhalten, daß sogar Spanier nach Hungarn gekommen, die Handgriffe dabey selbst mit anzusehen und zu erlernen. Für die, welche diese Reise nicht machen können, hat er auf wohlthätigen Befehl Kaiser Josephs II. Theorie und Ausübung dieser schönen und vortheilhaften Methode erklärt in dem Buche: **Ueber das Anquicken der gold- und silberhältigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer, und Hüttenspeise.** Wien. 1786. 4. mit 21 Kupfertafeln. Dieses Buch, daraus ich obigen, höchst unvollständigen Auszug gemacht habe, soll billig jeder Hüttenbeamte, der güldische Erze zu behandeln hat, — nicht lesen, — sondern studiren.

Zweys-

Zweyte Abhandlung.

Vom Teichbaue.

§. 348.

Wir haben bisher eine grosse Menge Fälle angeführet, in welchen ein ansehnlicher Vorrath von Tagewässern nicht nur nüzlich, sondern auch nothwendig wird. Ohne nöthig zu haben, die oben gethane Behauptung, daß die Gebirge die Feuchtigkeiten der Atmosphäre sehr mächtig an sich reissen, zurückzunehmen, fehlt es gleichwohl in Gebirgen oft genug an solchen Wassersammlungen, die geschickt wären, die vielen Kunsträder zu treiben, oder die Waschheerde mit Wasser zu versehen. Die kleinen Wasserfäden, die in manchen Gebirgen häufig vorkommen, reichen zu einem Aufschlagewasser bey weitem nicht hin, und selbst diese fehlen öfters; doch kann man im ersten Falle manchmal, obgleich mit vielen Kosten, mehrere solche Wasserfäden in einen einzigen Bach zusammenfangen, oder auch einen entfernten Bach in die Gegend der Gruben leiten. Aber fast allemal ist es das unkostbarste Mittel, wenn man die Schnee- und Regenwässer in einer hohen Tiefe zusammenfängt, und sie in einen Teich sammelt.

§. 349.

Wenn man einen Teich anlegen will, so hat man darauf zu sehen, 1) daß er an einem solchen Orte angeleget werde, an welchem man ihm genugsames Tagewasser verschaffen kann; 2) daß er eine hinlänglich feste Sohle habe; 3) daß er der möglichst größten Anzahl Gruben Wasser gebe; 4) daß der nöthige Damm mit den möglichst kleinsten Kosten geschlagen werden könne.

§. 350.

Die erste Absicht erreichet man, wenn man zu Anlegung eines Teiches den untern Ausgang einer beträchtlichen Schlucht, oder gar eines Gebirgthales wählt; allemal muß man entweder durch Beobachtungen, oder gleich durch die Lage verbundener Schluchten versichert seyn, daß man einen grossen Wasserinhalt gewinnen werde. Daher dienen gähe Thäler und Schluchten zu Anlegung der Teiche nicht wohl, 1) weil ihre wahre Länge (die Länge ihrer Grundfläche) meistens sehr kurz ist; 2) weil die Wassermenge des Teiches entweder nur einen kleinen Raum einnehmen, und daher wenig Wasser abgeben kann: oder im Widerspiele zwar einen grossen Spiegel haben, dabey aber sehr tief seyn wird, wodurch eine ausserordentliche Höhe des Damms nothwendig wird, die aber auch sehr in die Kosten läuft, und gleichwohl nur mit Noth dem völlig auf seine innes-

ke Böschung drückenden Wasser Widerstand leisten kann. Man wähle daher vorzüglich einen Ort, wo die beyderseits das Thal begränzenden Berge einander näher treten, das Thal aber sanft aufsteigt, und sich allmählig erweitert.

§. 351.

Die Festigkeit der Sohle ist schon des Dammes wegen nöthig, der, wie jedes andere Gebäude, unmöglich dauerhaft seyn kann, wenn er auf einem wandelbaren Grund aufgesezet ist, und allenthalben in seiner Tiefe durchwaschen wird; man wird aber auch ganz vergeblich die grossen Auslagen, die ein Teichbau erfodert, machen, wenn die herzugeleiteten Gewässer der Tiefe zusizen. Dieß geschieht allemal in schotterigem Grunde, allemal in solchem Schiefergesteine, dessen Lagen so ziemlich auf dem Kopfe stehen. Der beßte Grund ist allemal da, wo unklüftiges ganzes Gestein, oder auch lagerförmiges schieferartiges Gestein vorkömmt, dessen Bänke und Blätter aber mit der Oberfläche des Thales gleichlaufend fallen; auch guter kalk- und sandloser Thon, wenn er eine hinlängliche Tiefe hat, giebt einen vortreflichen Teichgrund ab. Man muß ausserdem immer darauf Bedacht nehmen, daß man wasserdichten Thon wenigstens in der Nähe habe, weil man seiner zum Dammbau bedarf. Uebrigens muß man immer durch abgesunkene kleine Schächte untersuchen, ob der Thon bis auf das feste Gestein niedergehe,

gehe, und wirklich mit demselben in enger Verbindung sey; dieses muß man vorzüglich da untersuchen, wo der Damm hinkommen soll.

§. 352.

Hat man nun einen schicklichen Ort für den Teich ausgemittelt, so muß man dafür besorgt seyn, die Wässer, die ihn füllen sollten, herbey zu leiten. In beträchtlich tiefen Bergthälern, in welche bey Regenwetter und beym Schneeschmelzen die Wässer aus allen Schluchten zusammenlaufen, darf man darum wenig bekümmert sein, und braucht keine Wasserleitungen; aber an hochliegenden Thälern oder grossen Schluchten müssen sie oft von erheblich grossen Weiten her mit vielen Kosten herbey geführet werden, zu welcher Absicht die ganze Gegend in Hinsicht auf ihre verschiedenen Höhen sorgfältig untersucht werden muß. Diese Gräben müssen dann ebenfalls eine wasserdichte Sohle haben, also entweder im festen Gesteine gegraben, oder sonst vor dem Durchgehen ihrer Wässer hinlänglich gesichert werden. Sie mit Thonerde auszustauchen wäre freylich überaus vortheilhaft, aber die Kosten der Arbeit belaufen sich zu hoch; wo man demnach nicht unklüftiges Gestein hat, begnügt man sich sie bloß mit Letten oder auch nur mit schon vorhandener Dammerde, die bloß fester angetrieben wird, auszustampfen. Hingegen kömmt man dem Durchsizen der Wässer dadurch vor, daß man ihnen einen hinläng-

lichen Fall verschaffe, der nie weniger als 4 Fuß auf 100 Klafter betragen soll.

§. 353.

Der kostbarste Theil eines Bergteiches ist der Damm, der die herbeykommenden Wässer bis zu einer gewissen Höhe anschwellen, und ihr Durchgehen hindern soll. Die wohlfeilsten Dämme sind gewöhnlich die von wasserdichtem Thon, aber es kann Umstände geben, unter welchen die gemauerten wenigere Kosten machen. In beyden Fällen muß übrigens der Dammgrund unmittelbar in den festen Boden gesezet werden, den man in diesem Falle nie mit Sprengen (welches ihn klüftig machen würde), sondern mit Schlägel und Eisen abreufen muß.

§. 354.

Einen Thondamm braucht man gleichwohl in dem Falle nicht in den festen Grund zu legen, wenn dieser ohnedieß mit dem obern guten Thonboden gut verbunden ist, an welchen sich dann der Thondamm fest anlegt, und sich gut damit verbindet. In jedem andern Falle muß sowohl der Grund, in welchem der Damm stehen soll, in einer gehörigen Tiefe, als auch die beyden Bergwände, zwischen welchen er innen zu stehen kömmt, so hoch ausgegraben werden, als der Damm selbst hoch werden soll. Die Tiefe muß schlechterdings bis auf, und noch etwas in, das wahre feste Grundgestein reichen;

die

die Länge eines Dammes ist die Entfernung der beyden Bergegehänge von einander bis auf ihr festes Gestein hinein; die Breite richtet sich nach der Höhe: man giebt nämlich Dämmen von 6 bis 8 Klafter Höhe zwey Drittel, und bey noch höhern drey Viertel Mächtigkeit im Grunde: denn aufwärts laufen sie verlohren dünner zu.

§. 355.

Der Anfang des Dammbaues wird nun damit gemacht, daß man für die Fundamente eine Grube von der oben angegebenen Länge, Breite, und Teufe ausgrabe, doch so, daß der Theil der Breite, welcher in das feste Gestein hinein kömmt, etwas schmäler gemacht wird, als der über demselben auf dem festen Gesteine sizende Grund, wodurch demnach Arbeit und Arbeitslohn ersparet werden. Das ausgegrabene Gestein wird zu fernerm Gebrauch in der Nähe verstürzet. Nachdem man nun den Grund gehörig ausgegraben, wird er lagenweise mit etwas feuchtem Thon ordentlich ausgeleget, und jede Lage, die nicht über 3 Zoll hoch seyn soll, mit hölzernen, mit einem eisernen Ringe umgebenen Schlägeln gestampft, auf die Art, wie dieß die Pflästerer machen; allemal wird die gestampfte Lage, ehe eine neue darauf gegeben wird, mit Wasser befeuchtet.

§. 356.

Man sieht wohl, daß diese Arbeit im Winter nicht gemacht werden könne; aber auch bey Regenwetter läßt sich nichts thun, weil der Thon von der vielen Nässe zu zähe und schlüpfrig wird. Das bisher festgestampfte muß daher, vorzüglich vor Winter, allemal mit Reisig oder Stroh, u. s. w. überdeckt, und gleichwohl im Frühling immer das Oberste wieder abgeraumt werden, ehe man die Arbeit von Neuem anfängt. Dadurch zieht sich ein solcher Bau sehr in die Länge, obgleich einige Hunderte von Arbeitern dabey angestellet sind; und selten kömmt man mit einem etwas erheblichen Damme vor 3 Jahren ans Ende.

§. 357.

Der vom Thone gebaute Damm braucht übrigens selbst noch mehr Stärke, und zugleich Schuz vor den unmittelbaren Einwirkungen der Witterung, und, an seiner vordern Seite, des Teichwassers selbst: denn eigentlich dient nur der mittelste Theil dazu das Durchsizen des Wassers zu hindern; Stärke hat er bey weitem nicht genug. Diese beyden Seiten, die man Brüste nennt, werden derowegen mit der aus dem Grunde ausgegrabenen Erde so lange überstürzet, bis dieser angeschüttete Theil oben von der Dicke des Thondamms wird. Ohne weitere Bemühung wird die dadurch bewirkte Böschung an jeder

Brust

Brust ungefähr eine Verflächung von 45° erhalten. Endlich wird die Böschung der vordern (der dem Teiche zugekehrten) Brust noch mit einer Trockenmauer bekleidet, die 5 bis 6 Fuß dick seyn muß, und wozu man sehr grosse, und, wo möglich, platte Steine nimmt. Beydes, die Aufstürzung der Böschung, und die Trockenmauer, rücken in dem Maase fort, wie die Erhöhung des gestampften Theiles selber fortrückt.

* In Böhmen macht man den mittlern festgestampften Theil an der vordern Brust, der man die nöthige Böschung giebt, dicker, bedeckt ihn mit der Trockenmauer, und überschüttet ihn nur an der hintern Brust mit einer Böschung von Dammerde. Das macht aber die Arbeit sehr kostbar.

§. 358.

Während der Bau des Dammes geführt wird, muß sich nothwendig eine Menge Wassers vor dem Damme sammeln, die nicht nur den Arbeitern beschwerlich werden, sondern, auch die Vollführung der Arbeit bald ganz hemmen müßte. Delius giebt daher folgenden Rath rr): Ehe man noch den Grund für den künftigen Damm ganz auszugraben anfängt, grabe man da, wo in der Folge die Ableitrinne hinkommen soll, einen Graben von der Tiefe, die der Dammgrund haben soll, und von der Länge, welche der Breite desselben gleich ist. Diesen Graben

rr) Bergb. §. 616.

maure man mit einer guten Kalkmauer aus, die bis an die Sohle des Thales heraufgeführet wird, und spanne ein zwey Fuß dickes Gewölbe, das 4 Fuß in der Weite hat, ebenfalls aus Kalkmauer, darüber; auf diese Art von Stollen leite man alle Wässer des Thales mittels eines Grabens zu, dem man noch durch einen beyderseits schief geführten Erdwall zu Hilfe kömmt. Nach Vollendung dieses Stollens gräbt man dann erst die weitern Fundamente des Dammes aus, und baut ihn im Trocknen: denn während des ganzen Baues wird alles Wasser durch den offen gelassenen Stollen hinlänglich durchfliessen können. Nach Vollendung des Dammes wird endlich die Ableitrinne in diesen Stollen auf eichene Unterlagen in der gehörigen Richtung des Falles geleget, und der Raum zwischen ihr und dem Gewölbe wenigstens bis auf die Hälfte von der vordern Brust des Thondamms mit Mauer, und dann die hintere Hälfte mit Letten ausgefüllet.

§. 359.

Die Ausleitrinne ist eine gewöhnliche Rinne (ein Teuchel) von gutem Eichenholz, die aus so vielen zusammengeschifteten Stücken besteht, als man nöthig hat, ihr die Länge der ganzen Dammbreite zu geben; im Lichten muß sie so viel Raum haben, als nöthig ist, den verschiedenen Wasserkünsten u. s. w. eine hinlängliche Menge Wassers zuzuführen, wozu gewöhnlich 7 bis 9 Zoll Durchmesser gehören. Vor-

ne bekömmt sie einen schief abwärts gehenden Abschnitt, der mit einer Art Schuzbrett in dem Teiche selbst verschlossen wird, oder man trift sonst eine Einrichtung, wodurch man die Ausleitung des Teichwassers oder seine Sperrung in seine Gewalt bekömmt.

§. 360.

Endlich muß für den Fall gesorget werden, wenn sich im Teiche mehr Wasser ansammeln sollte, als der Damm in der gegenwärtigen Höhe aufhalten kann. Man macht daher oben in dem Damme selbst einen mit einem guten Gesluder versehenen, oder besser, ausgemauerten, etwa 2 Fuß tiefen Canal, der noch besser durch das eine Berggehänge durchgeführet wird, wenn es anders fest genug ist.

§. 361.

Gemauerte Dämme müssen mit ihren Fundamenten ganz in das feste Gestein gesezet werden, brauchen aber nicht so dick zu seyn als ganze Dämme von Thon nebst ihrem Schuttwerke sind; doch muß man, ausser einem gut bindenden Mörtel, lauter grosse Steine, wohl ganze Felsenstücke, dazu nehmen, besonders zu den Fundamenten und den untern Theilen; überhaupt muß alles kleine Steinwerk vermieden werden. Bey einer beträchtlichen Länge des Dammes werden an seine hintere Brust Strebepfeiler gemauert.

§. 362.

Am Harz hat man eine etwas verschiedene Art Teiche zu bauen ss). Nachdem man die Grundfläche für den Damm ausgegraben hat, füllt man sie mit Rasenstücken, die man so legt, daß das Gras nach unten sieht; eine jede Lage wird gestampft, und zur Ausfüllung der Lücken mit etwas loser Erde überséet. Nachdem man damit bis an die Sohle des Teiches herauf gekommen, so fährt man an der hintern Hälfte des Damms mit Aufgebung der Erde und Stampfung derselben bis zu einer Höhe von acht Fuß fort, die vordere Seite aber wird aus einer Abdachung von tauben Bergen gemacht. Die Ausleitröhre wird im Damme selbst vorgerichtet, und besteht aus zwo Rinnen, davon die eine bis etwa zur Hälfte der Dammbreite geht, und ihr Wasser in eine Art eines Schachtes abgiebt, der im Damme selbst abgeteuft ist, und in welchem das Wasser so hoch steht als im Teiche selbst; mit dem hintern Stoß dieses Schachtes ist die hintere und eigentliche Ausleitrinne verbunden. In diesem Schachte, der eine Zimmerung von Bohlen hat, ist auch der Grundzapfen angebracht, der ein Stück Tannenholz ist, die Oeffnung genau schließt, und nach Belieben mehr oder weniger auf oder nieder geschraubet werden kann.

§. 363.

---

ss) Jars Reis. III. 476. ff.

§. 363.

Da das Wasser, welches man mittels vorgerichteter Teiche erhält, kostbar ist, man mag nun selbst Eigenthümer dieser Teiche seyn, oder die Verbindlichkeit haben einem andern für den Wassergenuß eine gewisse Summe zu bezahlen, so muß bey der Zuleitung an die Kunstwerke, Wäschen, u. s. w. haushälterisch verfahren werden, um das Wasser so oft als möglich zu benuzen. Man giebt also demselben in den ersten ausleitenden Gräben einen geringen Fall, etwa 1 bis 2 Zoll auf 100 Lachter, dafür aber versichert man die Sohle und Wände desto besser wider das Durchsizen des Wassers, welches am besten mit Thon geschieht. Der geringe Fall wird dort, wo ein stärkerer nöthig ist, leicht durch ein kurzes Gerinne ersezt, welches den gehörigen Fall hat, und nahe an der Stelle ist, wo man diesen Fall für nöthig findet.

Vierter Theil.

Von den Bergwerkspersonen, und der Bergwirthschaft.

§. 364.

Die Bergrechtslehrer erweisen aus richtigen Gründen, daß der Bergbau ein Hoheitsrecht der Landesherrschaft sey, das aber eben nicht unveräusserlich ist. Im Falle der Veräusserung ist es in den deutschen Reichslanden üblich, daß er die Gestalt und den Namen, aber nicht die Natur, einer Belehnung annehme. Weil aber selten ein Privatmann vermöglich genug ist, irgend ein Bergwerk mit Vortheil aus seinem alleinigen Beutel zu bauen, so pflegen sich ganze Gesellschaften zusammen zu thun, die dann Gewerkschaften, so wie die einzelnen Glieder davon Gewerke, und die Landesherrschaft der Bergherr heissen. Die Gewerkschaften schiessen nun die erfoderlichen Auslagen (Zubussen) aus ihren Mitteln zusammen, oder theilen den Gewinn (die Ausbeute) unter sich, und zwar beydes nach dem Verhältnisse ihrer Antheile am Bergwerke (Bergtheile). Zu diesem Ende wird das ganze Bergwerk gewöhnlich zu 128 gleichen Bergtheilen (eine fingirte Grösse)

angeschlagen tt), davon jeder Gewerke einen oder mehrere sich zuschreiben läßt. Diese Bergtheile werden auch mit einem slavischen uu) Worte Kuxen genannt. Es kömmt sogar öfters der Fall vor, daß mehrere Personen zusammen nur eine einzige Kuxe besizen; diese werden dann für einen einzigen Gewerken gerechnet.

1) Nicht bloß bey unedeln Metallen pflegen die Landesfürsten die Bergwerke an Privatpersonen zu verleihen, sondern selbst bey den edeln Metallen mit ihnen in einer Art von Gewerkschaft zu stehen. Allemal ist es aber für die bauenden Gewerkschaften eine wahre Wohlthat, die nie verkannt wird, wenn der Bergherr gewisse kostbare Berggebäude, z. B. tiefe Erbstollen, Teiche, u. d. gl. auch in solchen Bergwerken, wo er nicht eigenlich Gewerke ist, übernimmt, und mit Freuden bezahlen ihm die bauenden Gewerke die dafür ihm zukommenden Gebühren.

2) Es wäre nach dem deutschen Bergrechte völlig irrig und unrecht gesprochen, wenn man einen bergrechtlichen Proceß nach den Gesezen des Feudalrechtes entscheiden wollte; noch ungereimter haben sich einige Rechtslehrer gewisse Bergrechte, z. B. die Rechte der Erbstöllner als römische Servituten vorgestellet, da es völlig deutsche Rechte sind, obwohlen einige mit Contracten, z. B. die Erbstollenrechte nächstens aber nicht genau (weil die Ein-

tt) Leiser jus georg. L. III. c. 24. §. 62.
uu) Bruckmann Magnal. Dei I. 192.

Einwilligung des andern Theils nicht erfodert wird) mit dem Contracte Facio ut des, übereinkommen.

3) Im Anfange stehen alle, auch die beßten, Bergwerke, in Zubusse; allmählig geben sie Verlag, und endlich Ausbeute.

4) Es ist eben nicht unumgänglich nöthig, daß man ein Bergwerk gerade in 128 Kuxen theile; nur ist das der gewöhnliche Fall. Man hat sonst auch die Gewohnheit, sobald Ausbeute fällt, 130 Kuxen zu machen, von welchen eine der Kirche, die andere der Gemeinde der Bergstadt geschenkt wird ww); zuweilen kömmt noch eine dritte zum Beßten des öffentlichen Krankenhauses hinzu xx). Ausser diesem Falle theilt man am Harze nur in 124 Kuxen yy), da man hingegen bey den Gruben, die der König von England als Kurfürst von Hannover und der Herzog von Braunschweig gemeinschaftlich besizen, im Falle der Ausbeute gar 135 Kuxen macht zz). Zu Joachimsthal in Böhmen hat man eine Gewerkschaft, die sich in 200 Kuxen theilt a); und endlich gab es in England eine Gewerkschaft aus 271 Interessenten, davon beynahe jeder mehr als eine Kuxe besaß b).

§. 365.

---

ww) Jars Reis. IV. 539.
xx) Leiser l. c. §. 66.
yy) Jars a. a. O. 549.
zz) Das. 561.
a) Das. 842.
b) Das. 922.

§. 365.

Gewerke, die beym Bergwerke nicht selbst gegenwärtig sind, müssen sich daselbst einen Mann bestellen, der in ihren Namen die Zubussen bezahlt, aber auch die Ausbeuten erhebt, und ihr Verleger heißt.

§. 366.

Eine Gewerkschaft kann bey sehr reichen Bergwerken zu Grunde gehen, wenn sie nicht gehörige Rücksicht auf eine genaue aber nicht filzige Wirthschaft beym Bergbaue nimmt, oder von trägen oder nachlässigen Arbeitern bedienet wird.

§. 367.

Diese Arbeiter haben weder einerley Geschäfte, noch einerley Löhnung. Im Ganzen richtet sich leztere nach der Wichtigkeit, Dauer, oder Beschwerlichkeit der erstern, ist aber wieder verschieden, je nachdem sich die Arbeiter ihr Gezähe selbst schaffen müssen, oder es von den Gewerken erhalten. Auch ist es nicht einerley, welche Verträge in Hinsicht auf ihre Arbeit man mit ihnen eingehe. Ueberhaupt kann man bey der Bergwerkswirthschaft mit einer vortheilhaften Einrichtung der Löhnung sehr vieles ersparen, ohne dem Verdienste der Arbeiter im Geringsten etwas zu entziehen. Dieser Artikel fodert daher eine genaue Auseinandersezung.

§. 368.

§. 368.

Weil die Arbeit in den Gruben schwer, die Luft ungesund ist, so theilt man gewöhnlich die vier und zwanzig Stunden eines astronomischen Tages in drey gleiche Theile, das ist, in dreymal acht Stunden. Jeder Bergmann arbeitet nun einen solchen Zeitraum von 8 Stunden hindurch. Man fängt bey dieser Eintheilung von 4 Uhr des Morgens an, daher die Ausdrücke Fruhschicht, Nachmittagsschicht oder schlechtweg Tagsschicht, und Nachtschicht, bey welchen das Wort Schicht einen Zeitraum bedeutet, welchen hindurch man in Arbeit gestanden ist. Diese Eintheilung der Schichten ist aber nicht überall gerade so, und kann es nicht seyn: denn wo die Wetter böse sind, oder die Arbeit sehr schwer ist, theilt man den Tag in vier oder gar in sechs Schichten; hingegen giebt es Gegenden, in welchen man vier und zwanzig Stunden, nur in zwo Schichten, jede von 12 Stunden, theilt, davon der Bergmann 8 Stunden in der Grube arbeiten, 2 Haspelziehen, und 2 die Schiefer rein machen muß. Es giebt Gruben, in welchen man gar keine Nachtschicht macht, da man denn den Tag in zwo achtstündige Schichten abtheilt. Eine Wochenschicht endlich ist die 6: oder 8: stündige Arbeit sechs Tage die Woche hindurch.

§. 369.

Die Bezahlung der Arbeiter geschieht entweder im Schichtlohne, oder nach dem Gedinge. Im erstern Falle sieht man nicht darauf, wie viel der Arbeiter mit seiner Arbeit ausrichte, sondern nur, wie lange er arbeite; beym Gedinge wird ihm hingegen ein Stück Arbeit vorgegeben, das er für einen gewissen Lohn ausrichten soll, wobey zwar noch immer die Zeit mit in Anschlag kömmt, aber nur nicht das ist, was bezahlt wird. Z. B. der Schichtlöhner erhält am Ende der Woche seinen Lohn für 36 oder 48 Stunden, er mag mit dem Aushauen der Strecke weit vorgerückt seyn, oder nicht; hingegen wird dem Gedinglöhner eine gewisse Grösse der Strecke vorgegeben, die er für den bestimmten Lohn in einer Wochenschicht aushauen muß: verrichtet er seinen Auftrag so, daß er noch weiter gekommen, als ihm aufgegeben worden, so wird er für diesen längern Streckentheil besonders bezahlt, hingegen aber auch durch Abzug bestraft, wenn er die aufgetragene Arbeit nicht ausgerichtet hat, es wäre dann, er könnte beweisen, daß es nicht seine Schuld gewesen sey.

§. 370.

Welchen Weg von beyden man nun einschlagen mag, so sind die Arbeiter blosse Miethlinge, und Miethlinge haben ihrer Natur nach das nicht ungegründete Vorurtheil wider sich, daß sie bey der Ar-

heit träge und nachlässig sind, oder nach und nach werden, wenn sie nicht von dem Auge eines vorgesezten Wächters völlig unsicher sind, oder wenn nicht die Verbindung des Lohnes mit der Arbeit so eingerichtet worden, daß die Förderung der einen die Erhöhung des andern mit sich bringt, und umgekehrt. Man sieht also wohl, daß die Gedingarbeit der Arbeit im Schichtlohne zum Vortheile der Gewerke weit vorzuziehen, und selbst für die Arbeiter, wenn sie fleissig sind, einträglicher und ermunternder sey. Doch giebt es Fälle, in welchen sich kein Geding machen läßt, weil die Hindernisse zu oft und zu groß vorfallen, welche die Arbeit aufhalten, z. B. wenn man im alten Mann, in Treibsand, in starken Wässern, in bösen Wettern Arbeit hat; in diesen Fällen ist lediglich der Schichtlohn möglich.

§. 371.

Will man bey einem Bergbaue die Arbeit im Gedinge statt des Schichtlohnes einführen, so muß man sich bey den verschiedenen Arbeiten, die in und bey den Gruben vorkommen, verschiedentlich benehmen, wenn man nicht zugleich eine grosse Menge Aufseher anstellen will, derer Besoldungen den Vortheil der Gedingarbeit, vor der Arbeit im Schichtlohne, weit aufwiegen müßte. Man kann die vorzüglichsten Erinnerungen in folgende Regeln fassen:

§. 372.

§. 372.

I. Bey der Arbeit auf dem Gesteine gebe man den Häuern nicht eine gewisse Anzahl Bohrlöcher vor: denn da die Bohrlöcher schlecht und gut, tief und seicht gemacht werden können, so wird der Häuer in die Versuchung kommen, das zu thun, was am bequemsten ist, unbesorgt, ob er viel oder wenig Gestein ausgesprenget habe. Man richte demnach die Gedinge nach dem Lachtermaaße ein. Zu diesem Ende wird an dem Orte, wo das Geding anfängt, vom Steiger eine Gedingstuffe aus einer Ulme ausgehauen, welches ein Bohrloch, ein eingehauenes Kreuz, oder so was ist, und den Ort anzeigt, wovon man bey der Bezahlung des Gedinges zu messen habe. Damit man aber wissen könne, wie viel man für eine gegebene Zeit Arbeit vorgeben dürfe, lasse man in der zu verdingenden Grube von den Steigern, Geschwornen, und übrigen Grubenbedienten drey Schichten hindurch Arbeit (ein Toberich, ein Tagwerk) machen, wodurch sich ergiebt, wie viel sich in 24 Stunden leisten lasse; dieß, mit der Anzahl der Tage multiplicirt, giebt die Grösse, z. B., einer Wochenschicht, wovon man gleichwohl etwas mindern muß, theils weil die Festigkeit des Gesteins nicht immer gleich ist, theils weil die ausgeruheten Steiger leichter als die müden Häuer arbeiten. Dieses Toberich muß wiederholet werden, wann sich die Arbeiter über die zunehmende Festigkeit des Gesteines beschweren. Aber auch ohne ihre Beschwerung muß alle vierzehn Tage

ge die Grube in Hinsicht auf die Festigkeit des Gesteines untersuchet werden: denn wenn sie etwa geringer würde, würden sich die Häuer wohl hüten es zu sagen. Bey gehöriger Bekanntschaft mit dem Gesteine, die sich nur durch lange Uebung bewirken läßt, ist es oft nicht nöthig ein Toberich machen zu lassen; man beklopft nur den Ort, und erfährt daraus mit hinlänglicher Zuversicht die bestimmte Festigkeit des Gesteines.

* In Schemniz fährt beym Abnehmen des Gedinges ein Bergmeister, ein Bergamtszögling, und ein Geschworner ein; nach dem Vermessen des geendigten Gedinges wird das Gestein mit einem Spizhammer untersuchet, von welcher Härte es sey; sind die Meynungen gleich, so wird die Bestimmung des Gedinges in dem eigens dazu bestimmten Buche mit Bleystift angemerket: sind sie getheilt, so werden die Summen, die jeder für gut erkannt hat, addirt, und durch die Summe der stimmenden dividirt, und der Quotient für die Bestimmung des neuen Gedinges angenommen c).

§. 373.

II. Auf Gängen und Stockwerken werden die Gedinge nicht nach dem Lachtermaaße eingerichtet; die Häuer würden sich bemühen bald vorwärts zu kommen, die Arbeit übereilen, und die Erze an Hangend und Liegend nicht ganz herausnehmen. Man macht also einen gewissen Vertrag nach dem Gewich-

te

c) Jars Reis. III. 161.

te entweder der Erze selbst, oder des darinn enthaltenen Metallgehaltes. Es ist klar, daß man sich auch hier, wie in allen ähnlichen Fällen, von der Natur des Gesteins noch vor dem Vertrage, und dann immer von 14 Tagen zu 14 Tagen unterrichten müsse. Auch muß man immer auf die Nebenumstände Bedacht nehmen, die bey gleicher Festigkeit des Gesteines oder des Ganges die Arbeit beträchtlich erleichtern oder erschweren, z. B. ob die Arbeit im ganzen Gesteine geschehen müsse, oder ob der Ort bereits entblösset sey; ob der Ort trocken oder naß sey; ob ein Abteufen, ein Uebersichbrechen, oder eine Strecke auszuhauen sey; wie die Wetter beschaffen seyen, u. s. w.

1) Vor dem Abnehmen des Gedinges müssen auch Firste, Sohle, und beyde Ulmen zugeglichen werden, damit die Messung ohne Krümmungen geschehe; der Ort selbst wird nicht zugeglichen, welches dem Häuer nur vergeblichen Zeitverlust machen würde; daher auch die Ulmen, die Firste, und die Sohle nur bis in seine Nähe zugeglichen werden, das Uebrige bleibt dem Häuer auf ein neues Geding vorbehalten.

2) Es kommen Fälle vor, daß man einen Ort mit mehr Geschwindigkeit treiben müsse. Man verwandelt in diesen Umständen die achtstündigen Schichten in sechsstündige; man beschleunigt dadurch die Arbeit doppelt: denn 1) bey den achtstündigen Schichten ist das Ein- und Ausfahren mitbegriffen, das in langen Grubengebäuden viel beträgt, da hingegen bey sechsstündigen Schichten der Arbeiter vor Ort abgelöset wird; 2) bey acht-

stündigen Schichten verliert der Arbeiter allmählig die Kräfte, hingegen geht die Arbeit bey sechsstündigen frischer. Müßte aber die Arbeit sehr schnell betrieben werden (was aber nur in sehr wichtigen Vorfallenheiten geschehen darf), so verdingt man einer Anzahl vor Ort gelegter Arbeiter eine gewisse, nicht zu grosse, Strecke, z. B. von 6 Fuß, für ein gewisses Geld, z. B. den ersten Fuß für 10 Gulden, die folgenden aber im steigenden Preise, also den siebenten für 11 Gulden, den achten für 12 Gulden, u. s. w.

§. 374.

Wenn die Erze in Puzen oder Nestern brechen, oder reich und sehr fest sind, kann man wohl auch die Gedinge nach dem Lachtermaaß einrichten, nur muß der Steiger von Zeit zu Zeit nachsehen, ob die Häuer nicht Erz stehen gelassen haben, und daher Hangend und Liegend oft bestuffen.

§. 375.

III. Auf Flözwerken sind die Erze viel gleichförmiger vertheilt, und viel anhaltender als auf Gängen; man kann daher die Arbeit nach Gutbefinden sowohl nach dem Lachtermaaße als nach dem Gewichte verdingen, nur muß man in beyden Fällen darauf sehen, daß die Berge sowohl in der Grube gehörig ausgehalten werden, als auch, wenn es nöthig ist, über Tage sie noch einmal säubern, zu welcher

lezten

lezten Arbeit in der Grafschaft Mannsfeld beeidete Klauber bestellt sind d).

§. 376.

Was man auch für ein Geding mit den Häuern eingeht, so brauchen sie doch öftere Besuche von den Unterbedienten bey ihrer Arbeit; und damit auch diese sammt den Arbeitern ihre Schuldigkeit nicht vergessen, so ist nöthig, daß sich die einen wie die andern von dem Besuche der Oberbeamten nie sicher wissen. Weil nun die Nachtschicht von den wenigen Oberbeamten nicht so scharf im Fleiße erhalten werden kann, als die bey den Tagschichten, so arbeitet man auf den meisten Bergwerken, ausser im Falle der Nothwendigkeit, in der Nachtschicht gar nicht. In denjenigen Gruben, wo Feuer gesezt wird, hat man auch die Absicht bey dieser nächtlichen Unterlassung der Arbeit, daß sich die Hize des Feuers legen, und der Rauch verziehen könne e); auch in Schemniz arbeitet man vor Ort bey Nacht nicht, sondern wendet diese Schicht bloß dazu an, daß Erz zu Tage zu fördern, und die Gebäude zu reinigen f).

§. 377.

Um den Fleiß der Arbeiter durch eine immerwährende Aufsicht, die nichts kostet, zu spannen, pflegt

d) Jars Reis. IV. 772.
e) Das. III. 102.
f) Das. 163.

man sie auf Bergwerken, auf welchen man mehrere (2, 3 oder 4, zuweilen 6 bis 8, oder wohl gar 12 bis 16 Mann) zusammen anlegen kann, in Gesellschaften, Kameradschaften, oder, wie sie in Hungarn heissen, Khüren, treten zu lassen, die ihren Verdienst in gleiche Theile zu theilen haben. Einer solchen Kameradschaft wird die Arbeit für einen ungetheilten Lohn, der aber gleichwohl aus der Summe der einzelnen Löhnungen besteht, verdinget. Weil nun durch den Abzug, den die Faulheit eines einzigen verdienet hat, alle übrigen leiden, die von der nämlichen Kameradschaft sind, so controlliren sie einander selbst. Diese Zusammengesellung in Khüren ist auf den hungarischen Bergwerken auch bey andern Arbeiten, bey welchen sie anzubringen ist, üblich.

§. 378.

Der Lohn für die Gedingarbeit ist entweder bloß für die Arbeit, dazu dem Arbeiter das nöthige Gezähe nebst den übrigen Bedürfnissen aus der Bergcasse gereicht: oder er muß sich dieses selbst anschaffen, in welchem Falle dann der Gedinglohn verhältnißmässig erhöhet wird. Die Artikel, für welche die Häuer im lezten Falle dann selbst sorgen müssen, sind nicht allemal genau dieselben; in den Bergwerken der Grafschaft Mannsfeld sind es Gezähe, Geleuchte, Pulver, und ausser dem noch die Haspelarbeit sowohl innerhalb der Gruben als ausserhalb derselben g); in den

g) Jars Reisen IV. 772.

den Kupferbergwerken bey Frankenberg an der Eder wird den Gedinghäuern Geleuchte und Gezähe von der Casse gegeben, aber alle Löhne für die Hundeläuferjungen und Haspelknechte, und die Kosten für die Versezung tauber Berge müssen sie von ihrem Lohne bezahlen h); bey Rothenburg an der Saale müssen sie Gezähe, Geleuchte, Pulver, die Förderung in den Gruben und zu Tage von ihrem Lohne bezahlen i); in den Bergwerken zu Kongsberg in Schweden wird den Häuern das Gezähe zwar nicht eingerechnet, sondern von der Bergcasse geschaft, aber es wird ihnen vorgewogen, und sie sind verbunden dasselbe, wann es abgenuzt ist, nach dem Gewicht wieder einzuliefern, wobey ihnen gleichwohl 5 Procent Abgang gestattet wird. Diese Einrichtung sezt sie in die Nothwendigkeit, sagt Jars k), auf jedes Stücklein Eisen, das davon abspringt, Acht zu haben, von welchem Abgange dann der Stahl zum Gebrauche des Grubenbaues gemacht wird. In Schemnitz müssen die Gedinghäuer ausser dem Pulver und Geleuchte auch die Räumnadeln, derer sie sich beym Schiessen bedienen, selbst anschaffen, und man hat die Bemerkung gemacht l), daß sie von den kupfernen Räumnadeln, seit man sie ihnen mit ins Gedinge gegeben, ihrer Weichheit ungeachtet, nicht mehrere verbrauchen, als man ihnen vorher, da die Räumnadeln aus dem Verlage angeschaft wurden,

h) Von Cancrin Beschr. der vorz. Bergw. 9.
i) Das. 263.
k) Reis. III. 103.
l) Das. 164.

eiserne geben mußte. Diese grössere Sorgfalt für die Schonung des Gezähes, des Grubenlichtes, u. s. w. ist auch die Ursache, warum man ihnen fast überall einige dieser Dinge mit in das Geding giebt.

§. 379.

IV. Die Förderung läßt sich eben ganz gut in das Gedinge geben, wenn man dabey die stillschweigende Controlle beobachtet, welche in den Schemnizer Gruben üblich ist. Man macht nämlich dort zweyerley Gedinge, je nachdem es in der einen oder andern Grube herkommlich ist, und beyde scheinen von gleicher Güte zu seyn.

I. Man verdingt die Wegführung des Gesteins von dem Orte, vor welchem der Häuer arbeitet, bis an eine angewiesene Stelle nach dem Lachtermaaße der Strecke, die ausgehauen wird, wobey man doch immer stillschweigend die Länge des Hundelaufes mit in Anschlag bringt. In diesem Falle muß der Hundeläufer so viele Würfelschuhe Berg oder Erz laufen, als der Häuer ausschlägt, und die Anzahl derselben läßt sich vor Ort mit der Schnur messen.

II. Die Grösse der Hunde und der Fördersäcke in den Schächten stehen miteinander in einem bestimmten Verhältniß (in einigen Gruben wie 1:9, in andern wie 1:6); um also die Aufseher zu ersparen, die alle diese Hundeförderungen einzeln vormerken müßten, hat man Khüren von Hundestössern errichtet, die auf bestimmten Läufen die Förderniß bis unter den Schacht

be-

bestreiten; eine solche Khür wird nun, nicht nach der Anzahl der Hunde, die sie gelaufen hat, sondern nach der Anzahl der Treibesäcke (anderwärts würden dieß Tonnen seyn), die mit jenen in einem abgeaichten Verhältnisse sind, bezahlt. Auch in diesem Falle hat man auf die Länge des Hundelaufs mit Bedacht genommen. Was die Khür darüber fördert, wird ihr besonders bezahlt, wodurch dann der Fleiß gespornet wird.

1) Um zu wissen, was sich von den Hundestössern mit Billigkeit fodern lasse, hat man in beyden Fällen vorher genaue Proben angestellet; weil übrigens in kurzen Strecken der Hund öfter ausgestürzet und angefüllet werden muß, so geht vom wirklichen Laufe mehr Zeit weg, als bey längern Strecken. Man reicht daher dem Hundestösser für einen Fuß Berg oder Erz, gelaufen

durch das erste	100	Klafter, .	17 Kreuzer,
	200	. .	14
	300	. .	11
	400	und die folg.	8

daß demnach ein Fuß Berg oder Erz, durch 200 Klafter gelaufen, dem Hundestösser einträgt 17 + 14 = 31 Kr.; bey einer 300 Klafter langen Strecke 17 + 14 + 11 = 42 Kr. u. s. w. wobey jedoch nur eine gewöhnliche Höhe und Weite für den Stollen oder die Strecke angenommen wird; würde aber ein Stollen von einem grössern Würfelinhalt bearbeitet, so bekömmt der Hundeläufer nach Maaßgabe dieser ansehnlichern Grösse eine verhältnißmässige Zulage. Was unter dem ersten 100 ist, dafür bekommen sie in 20 Klafter Streckenlänge 6, in 40 Klaftern 8 Kr. u. s. w. Wenn aber die Zahl die

Hun-

Hunderte übersteigt, so bekommen sie für jedes Viertelhundert nach dem ersten Hundert $4\frac{1}{4}$: nach dem zweyten $3\frac{1}{2}$: nach dem dritten $2\frac{3}{4}$: nach den folgenden 2 Kreuzer Zulage.

2) Für den zweyten Fall hat man gefunden, daß die Anzahl der Hunde, die in einer Schicht gelaufen werden können, verglichen mit der verschiedenen Streckenlänge, folgende sey:

In 25	Klaftern Strecke. .	80 Hunde.
30	. . . .	75.
40	. . . .	60.
50	. . . .	50.
75	. . . .	40.
100	. . . .	35.
150	. . . .	25.
200	. . . .	20.
250	. . . .	17.
300	. . . .	15.
350	. . . .	13.
400	. . . .	12.
450	. . . .	11.
500	. . . .	10.
600	. . . .	9.
700	. . . .	8.
800	. . . .	7.

Ausser dem wird noch auf verschiedene Umstände Rücksicht genommen, welche das Hundelaufen erschweren, und dem Hundestösser vergütet werden müssen. Bey dieser Löhnung muß sich übrigens der Hundestösser das Geleuchte selbst schaffen m).

3) Die Förderung aus den Schächten, sowohl mittels des Haspels, als auch mittels Treib- oder Wasserkünste, wird besser nach Schichten als nach dem Gedinge bezahlt; es ist leicht dabey die gehörige Aufsicht auf den Fleiß der Arbeiter zu haben.

§. 380.

---

m) Delius Bergb. §§. 406 bis 408.

§. 380.

V. Das Scheiden der Erze mag von den Schichthäuern selbst, oder von eigenen Erzscheidern geschehen, so geschieht es allemal über Tage, wo sich an einem dazu bestimmten Orte alle Scheider versammeln, und leicht unter Aufsicht gehalten werden können. Hier läßt sich also die Arbeit sehr füglich nach dem Schichtlohn verdingen, und es würde sogar ein eigentliches Geding nachtheilig seyn.

§. 381.

VI. Auch bey dem Pochen kann und muß genaue Aufsicht auf die Arbeiter genommen werden, obwohl sie diese Arbeit gewöhnlicher Weise in einer Art Geding verrichten, indem sie nach dem Zentner bezahlet werden: denn da es hier vorzüglich um die Anreicherung armer Erze zu thun ist, so würde bey nachläßiger Behandlung des Pochens und der damit verbundenen Geschäfte gar leicht Verlust statt Gewinn herauskommen. Goldauszieher können ihrer Natur nach weder nach Schichten noch im Gedinge bezahlet werden, sondern erhalten für jedes Loth ausgezogenes Gold ein genanntes Geld.

§. 382.

VII. Bey Waschwerken sind fast überall die Schichtenlöhne eingeführt; eigentlich giebt es dabey, weil lediglich bey Tage gearbeitet werden kann, nur eine einzige Schicht, die im Sommer 12, im Winter 10

Stun-

Stunden lang dauert. Die Arbeiter sind alte gebrechliche Häuer, und Jungen von allen Altern; die Löhnung wird nach den Kräften, dem Alter, und der Arbeit gereicht.

§. 383.

VIII. Die Verzimmerung wird füglicher im Gedinge als im Schichtlohne gemacht. Es ist an Ort und Stelle nicht schwer zu wissen, wie viele Thürstöcke in einem Stollen oder einer Strecke: oder Geviere in einem Schachte von gegebener Grösse und Festigkeit in einer gleichfalls gegebenen Zeit gemacht werden können. So viele gebe man nun den Zimmerleuten für die Schicht vor, wobey gleichwohl die Aufsicht des Zimmersteigers nothwendig ist, damit die Arbeit nicht überhudelt und unfest gemacht werde.

§. 384.

Die Löhnungen der Grubenarbeiter, der Arbeiter über Tage, und selbst der Beamten, müssen zwar den vielen schweren, oft gefährlichen, Arbeiten: und bey leztern den vielen Vorbereitungskosten sich zum Dienste geschickt zu machen, und dem nöthigen Aufwande sich für denselben täglich grössere Kenntnisse zu sammeln, vollkommen angemessen, aber doch möglichst gering seyn. Um dieses zu erhalten, müssen der Bergherr und die Gewerke dafür sorgen, daß ihre Bedürfnisse auf die wohlfeilste Art befriediget werden; dazu dienen von Seite des erstern verschiedene Befreyungen, z. B. von Accisen für eigene Bedürfnisse, von Einquar-

tirun-

tirungen der Soldaten, von Steuern für die Gründe, die ihnen in der Bergrevier eigen angehören, u.s.w.: von Seite der leztern verschiedene Freykuxen zum Beßten der Kirche, der Schule, der Knappschaftscasse, u. s. w., die Versorgung alter, besonders durch den Dienst untauglich gewordener Leute. Auch angelegte Magazine, die aber völlig ohne Eigennuz, und oft mit anscheinendem Schaden für die Gewerke verwaltet werden müssen, sind für die Bergleute eine Wohlthat.

1) Die Knappschaftscasse, zu welcher der Bergherr von seinem Zehnten, die Gewerke von ihrer Ausbeute, und die Knappschaft selbst von ihren Löhnen verhältnißmässige Beyträge thun müssen, muß gewissenhaft verwaltet werden; daraus wird die Erhaltung eines Bergarztes und Bergwundarztes zum Theile mit bestritten, denen man ausserdem noch Grundstücke, freye Wohnung, Holz, u. s. w. als Emolumente anweiset; auch die Arzneyen für Kranke; zuweilen wird auch ein Theil der Gnadengelder für unbrauchbare Bergleute davon bestritten.

2) Bergleute, welche in der Grube zu Schaden gekommen, besonders wenn diese Beschädigungen unvermeidlich sind, müssen ihre Löhnungen unverkürzt fortgenieſſen, auch wenn sie völlig untauglich werden sollten. Das Beyspiel, welches der Wienerhof am Queckſilberbergwerke zu Idria giebt, sollte in ähnlichen Fällen überall nachgeahmt werden; dort, sagt Jars n), werden die Bergleute, welche in der Grube zu Schaden gekommen sind, auf Kosten der Kaiserinn Königinn (Maria Theresia; aber die Einrichtung besteht meines Wissens noch) curirt, und wenn einer darun-

n) Reis. IV. 901.

darunter so bergfertig worden wäre, daß er nicht mehr zu arbeiten im Stande wäre, so behält er seinen Sold.

3) Um die Lebensmittel in wohlfeilen Preisen zu erhalten, müssen Geseze vorhanden seyn, welche die Niederlassung in Bergstädten und Bergrevieren allen jenen Leuten verbiethen, derer Gewerb den Bergwerksverwandten entbehrlich ist.

4) Es ist sonst überhaupt nicht räthlich, die Bergleute zu zwingen, ihre Bedürfnisse an einem bestimmten Orte zu nehmen, noch weniger ist es, überhaupt geredet, allgemein anzurathen, die Arbeiter anders als in klingender Münze zu bezahlen, und dieß alles, weil zu leicht Mißbräuche entstehen; dennoch ist die Einrichtung zu Arzberg in Steyermark eine vortheilhafte Ausnahme. „Die Bergleute, sagt Jars o), Schmelzer, Frischer, und Hammerschmiede haben nicht die Freyheit ihr Korn zu kaufen, wo sie wollen; man giebt jedem nur eine gewisse Quantität an Zahlungsstatt, nämlich so viel, als sie für sich, ihre Weiber, und Kinder nöthig haben. Es ist wahr, bey eintretender Theurung leiden diese Leute nicht, weil der Preis, den die Gewerkschaft auf das Korn gesezt hat, sich nicht ändert, es mag wohlfeil oder theuer seyn. Ist es wohlfeil, so hat sie Vortheil dabey, und es giebt Jahre, wo sie viel gewinnt. Sie schaft auf einmal grosse Vorräthe an, und die Arbeiter befinden sich überhaupt gut dabey.“

§. 385.

Damit die Arbeiten niemals aufgehalten werden, muß die ganze zum Grubenbau nöthige Geräthschaft

o) Reisen 1. 87.

schaft an Gezähe aller Art, an Lederwerk, gelederten Kolben, Schacht- und Zugstangen, u.s.w. für die Kunstwerke, Pulver, Geleuchte, u.s.f. in hinlänglicher Menge in Bereitschaft seyn. Auch ist schlechterdings eine Bergschmiede nöthig, die die verschiedenen Bedürfnisse für die Gruben- und Tagegebäude theils ausfertigt, theils ausbessert. Nicht weniger muß trocknes Bau- und Nuzholz in genugsamer Menge vorhanden seyn, zum Gebrauch für die verschiedenen Kunstwerke und andere Bergwerksbedürfnisse. Endlich sollte man wohl alles Holz, dessen man den Sommer hindurch zur Grubenzimmerung bedürftig seyn könnte, schon in den Wintermonathen schlagen lassen, weil es viel dauerhafter ist, und der Fäulniß länger widersteht, als das im Saft geschlagene.

§. 386.

Jedem Bergbeamten soll sein Geschäft durch eine ordentliche Instruction vorgezeichnet seyn; keiner soll irgend ein Geschäft oder einige Abänderung von einiger Wichtigkeit vornehmen dürfen, worüber er nicht in der Bergsizung ordentliche Rücksprache genommen. Diese Bergsizungen sollen alle Wochen abgehalten, und darinn über alle Geschäfte des Bergbaues, sowohl über die ausgerichteten, als über die erst anzuordnenden Rechenschaft abgelegt, und die Meynungen der übrigen Bergverwandten eingeholet werden; und täglich muß jeder untere Bergverwandte seinem Obern von allem, was bey dem Bergwesen etwa vorgefallen, Nach-

richt geben. Damit endlich das Bergwerk den nöthigen Credit erhalte, müssen alle Beamte unter sich in einer wechselweisen Controlle stehen; derjenige, welcher die Materialien zu besorgen hat, muß die Geldverwahrung nicht auch haben, und der, welcher die Lohnzetteln macht, mußzsie nicht auch auszubezahlen haben. Endlich muß der oberste Vorsteher des Bergwesens (welches gewöhnlich der Berghauptmann ist) den ganzen Zustand des Bergwesens genau wissen, und zu diesem Ende wenigstens alle halbe Jahre eine genaue Bilanz über den Vermögenszustand seines untergebenen Bergwesens verfassen.

§. 387.

Alle unnöthigen Ausgaben müssen jederzeit sorgfältigst vermieden werden, und so lange eine Grube in Zubuße steht, sogar die blos nüzlichen, die man auf die Zeit versparen muß, wann sie Verlag giebt. Nur die nothwendigen können und müssen durch Zubussen bestritten werden, worunter die richtige Löhnung der Arbeiter, und die Ausgaben auf das Gezähe, Geleuchte, Holz, und Pulver oben an stehen. Dabey muß man scharfsinnig darauf speculiren, alle diese Bedürfnisse mit den wenigsten Kosten, und gleichwohl in möglichster Güte anzuschaffen. Mit den Schmieden, Mäurern, Zimmerleuten macht man ordentliche Gedinge, welches allemal die wohlfeilsten Akkorde sind; und dem Arbeiter wird kein Werkzeug aus der Zeugkammer vorgegeben, das nicht aufgeschrieben würde, und wofür er nicht das abgenüzte in die Zeugkammer lieferte.

§. 388.

§. 388.

Vorzüglicher Bedacht muß auf das nöthige Holz sowohl zu Bergwerksgebäuden, als zu dem dazu gehörigen Hüttenwesen genommen werden, und man muß mit der größten Aufmerksamkeit dahin trachten, daß die zu einem Bergwesen gehörigen Waldungen verewiget werden. Dieses zu bewirken muß man, wie bey allen Wirthschaften, zween Wege zugleich einschlagen, I. Ersparung des Verbrauches, und II. ungesäumte Ersezung des Verbrauchten. Der Verbrauch wird gemindert, 1) wenn man zu Bedürfnissen des Brandes sowohl im bürgerlichen Leben, als auch selbst beym Berg- und Hüttenwesen andere Brennmaterialien, wo man sie haben kann, einführt, z. B. Torf, Steinkohlen, u. s. f. 2) wenn man auf Mittel denkt, und welche erfindet, wodurch der baare Verbrand erspart wird, indem man entweder die Körper, welche im Feuer behandelt werden müssen, so vorbereitet, daß ein geringerer Hizegrad eben dieselbe Wirkung auf sie hat, als ohne Vorbereitung ein grösserer: oder indem man keinen Grad der Hize unbenuzt läßt, und dieß bey einem einzigen Feuer mittels einer schicklichen Vorrichtung leistet, wozu man sonst mehrere Feuer brauchte. Das neue Salzsudwerk zu Reichenhall, welches Kurfürst Karl Theodor durch Hrn. Kleiß einrichten ließ, vereiniget beyde Vortheile zusammen; 3) wenn man beym Grubenbaue da, wo es nur immer angeht, sowohl über Tage als in der Teufe, die Maurung statt der Zimmerung einführt; 4) wenn man eine grössere Vereinfachung der

Maschinen einführt, wobey man noch grosse Auslagen für Eisen, Arbeitslohn, u. s. w. erspart. — Die ungesäumte Ersezung des wirklich verbrauchten Holzes ist der Gegenstand und der ganze Zweck einer guten Forstwirthschaft. Wenn demnach irgendwo geschickte Forstmänner, die Theorie und Ausübung Hand in Hand gehen lassen, nöthig sind, so ist dieß gewiß der Fall beym Bergwesen.

§. 389.

Da nicht alle Holzarten zu jedem Bedürfnisse beym Berg- und Hüttenwesen gleich tauglich sind, so muß ein Bergforstmann darauf Bedacht nehmen, daß er alle die verschiedenen Holzarten, die man dazu braucht, zwar nicht untereinander, aber doch gleichzeitig in seinen verschiedenen Revieren und Waldörtern erziehe. Hier ist ein, obgleich unvollständiges, Verzeichniß der zum Berggebrauche vorzüglichsten Holzarten, und ihrer Benuzungen:

Ahorn zu Hammerstielen, Triebstöcken, und Kämmen an den Künsten, Scheid- und Sichertrögen, u. d. gl. Dingen, wozu man festes starkes Holz braucht, die aber keine ansehnliche Grösse haben.

Birke giebt vortrefliche Kohlen; Besen auf Kehrheerden.

Büche (Rothbüche) zu Gestängen, Pochstempeln, und allen den Dingen, wozu ein festes aber nicht zu schweres Holz nöthig ist, und die Last und Kraft so angebracht sind, daß man von der Sprödigkeit dieses

Hol-

Holzes keine Brüche zu befürchten hat. Die Kohlen von diesem Holze geben eine viel grössere Hize, taugen aber zur Widerherstellung der Metalle weniger, als die vom Nadelholze.

Eiche zu den Wagebäumen an den Künsten, zu den Krümmlingen der Räder, den Spindelbäumen der Roßkünste und Wasserkünste, zum Gesluder bey Wasserleitungen, zu den Säzen bey den Pochwerken, den Gefässen bey den Waschwerken, zu Zapfengerüsten, Korbstangen, Hammerstöcken, und Hammergerüsten, zu allen Wasserwerken, zur Zimmerung in Schächten und Stollen, die lange im Umtriebe seyn sollen; zu den Böcken bey Feldgestängen.

Erle zu Kohlholz, wozu es nach der Büche den ersten Rang hat; zu kleinern Wassergebäuden.

Föhre zu guten, das Erz leicht reducirenden, Kohlen; zu Röhren bey Kunstsäzen, zu Rinnen, und zur kurzwährenden Zimmerung in den Gruben, zu den Kreuzen bey Feldgestängen.

Hagebuche zu allem, zu was die Büche dient. Die Kohlen werden noch mehr geschäzt.

Lerchenbaum zu alle dem, wozu das Eichenholz taugt, vor dem er in der Grubenzimmerung noch mehr Vortheile giebt.

Nadelholz überhaupt (zum Theile mit Ausnahme des Lerchenbaums) zu Tagegebäuden, Feldgestängen, Schindeln, Zugstaugen, zu Gerüsten an Treib- und Roßkünsten, und allen denjenigen Maschinen und Gebäuden, die keine zu grosse Schwere haben sollen. Die

Kohlengüte verhält sich in folgender Ordnung: Lerchene, Fichtene (von der Pechtanne, Pinus Picea *Cluſ.*), Föhrene, Tännene (von der Edeltanne, Pinus Abies *Cluſ.*).

Kleines Strauchwerk zu verschiedenem kleinen Gebrauche, unter andern zum Röſten der Erze, die angequickt werden ſollen. Der Schwarzdorn zu Gradirwerken.

* Ich bin gar nicht für das, was man im Forſtweſen Gehaue nennt, die ich überall in Schläge verwandelt wiſſen möchte (wozu man den Holzungen freylich ein höheres Alter zu erreichen erlauben müßte); ich habe die Gründe dafür anderwärts p) geſagt; aber bey Eichenwaldörtern, die das Zimmerholz zum Grubenbaue liefern ſollen, muß hier doch eine Ausnahme gemacht werden; eben dieß gilt von mehrern ähnlichen Fällen, in welchen man eine Menge Balken braucht, derer Dicke gleichwohl nur mäſſig ſeyn darf.

§. 390.

Die Fuhrlöhne, die bey Bergwerken viel betragen, ſind deſto theurer, je ſchlechter die Wege ſind. Bergwerke, die in gutem Aufnehmen ſeyn ſollen, müſſen daher für die Unterhaltung guter Fahrwege ſorgen, die aber eben keine Heerſtraſſen und Hochwege zu ſeyn brauchen. Wenn die Gruben, die Hütten, die Pochwerke, die Quickwerke nicht ohnedieß beyſammen liegen, ſo muß dafür geſorget werden, daß die nöthigen Vorräthe zu einer Zeit herbeygebracht werden, zu welcher

p) Abhandl. einer Privatgeſ. in Oberd. I. 311.

cher die Fuhrlöhne am wohlfeilsten sind. So werden in die kurfürstliche Eisenhütte zu Bergen die Kohlen von den Bauern, und die Erze aus dem Vogelwalde im Winter bey gutem Schlittenwege herbeygeschaft. Das entfernte Bau: und Brennholz wird am bequemsten durch Triften herbeygeschwemmt, und wo die Wässer dazu zu schwach sind, wird ihre Kraft durch vorgerichtete Schleussenbaue (Clausen) erhöht.

§. 391.

Man muß dafür sorgen, das die Ausbeute eines Bergwerkes so groß als möglich werde. Dieß geschieht, 1) wenn in einem Bergrevier mehrere Bergwerke angelegt werden; 2) wenn die Bergerzeugnisse so sehr veredelt werden, als möglich ist, daher dafür zu sorgen ist, daß die Metalle und Mineralien im Lande selbst in die Form verarbeitet werden, unter welcher sie den größten Gewinn abwerfen; 3) wenn verschiedene Nebengewerbe angelegt werden; denn da ausser dem Haupterzeugniß verschiedene andere Fossilien mitgefördert, oder wenigstens entdeckt werden, so lassen sich diese durch grössere oder kleinere Fabriken, oder auch wohl von einzelnen Menschen nüzlich verarbeiten; so lassen sich bey Salzpfannen vortheilhafte Salmiakfabriken anlegen; Vitriolwerke geben oft mehr Gewinn, wenn ein Theil der Kiese auf Schwefel benüzet wird; die aus Kupferflözen abfliessenden Wässer geben öfter noch gutes Cementkupfer, u.s.w. — Auch können die vielen Wasserleitungen, wann die Wässer einmal über alle Gruben- und Hüttenwerke hinaus sind, noch zu verschiedenen Mühlengebäuden benüzet werden.

§. 392.

Der Bergbau als Kunst und als Wissenschaft ist noch weit von der Vollkommenheit zurück, deren er fä-

fähig ist. Oertliche Umstände können ungemein vieles verändern, und sehr verschiedene Einrichtungen nothwendig, oder wenigstens nüzlich machen, und überhaupt ist es damit so, wie mit allen Dingen hienieden: wo man stehen bleibt, geht man zurück. Ueberall muß man demnach trachten durch Versuche und Beobachtungen neue Entdeckungen oder Verbesserungen zu machen, sowohl in den unmittelbaren Gegenständen des Berg- und Hüttenwesens, als in den dahin einschlagenden Wissenschaften; die aus dergleichen Bemerkungen abgeleiteten Vorschläge müssen erst nach den Grundsäzen einer gesunden hypothesenfreyen Theorie geprüfet, dann verschiedene Male im Kleinen, endlich im Grossen nachgemacht, und die Erfolge, sie mögen ausgefallen seyn, wie sie wollen, in ein eigenes Buch eingetragen, und für die Zukunft aufbewahret werden.

§. 393.

Endlich muß der Bergherr seine Bergwerke kennen, nicht eben durch eigene Befahrungen, sondern durch genaue Berichte und Grubenrisse, in welchen leztern, und in den dazu gehörigen Beschreibungen von Zeit zu Zeit die neuen Zechen und Tagegebäude nachgeholet werden müssen.

§. 394.

Es giebt noch eine Menge Vorsichtsregeln, die beym Bergbaue in Anwendung gebracht werden können und müssen; ich würde aber die mir ausgesteckten Gränzen bey weitem überschreiten, wenn ich sie alle aufzählen wollte. Ich lege daher Schlägel und Eisen vor Ort, und mache

Schicht.

Bayerische Staatsbibliothek München

A
Инсвѣтинѣ 1/2 36 хл

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schrank, Franz von Paula,

Anfangsgründe der Bergwerkskunde

Ingolstadt 1793
BHS I B 18 a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705482-1
VD18 1071281